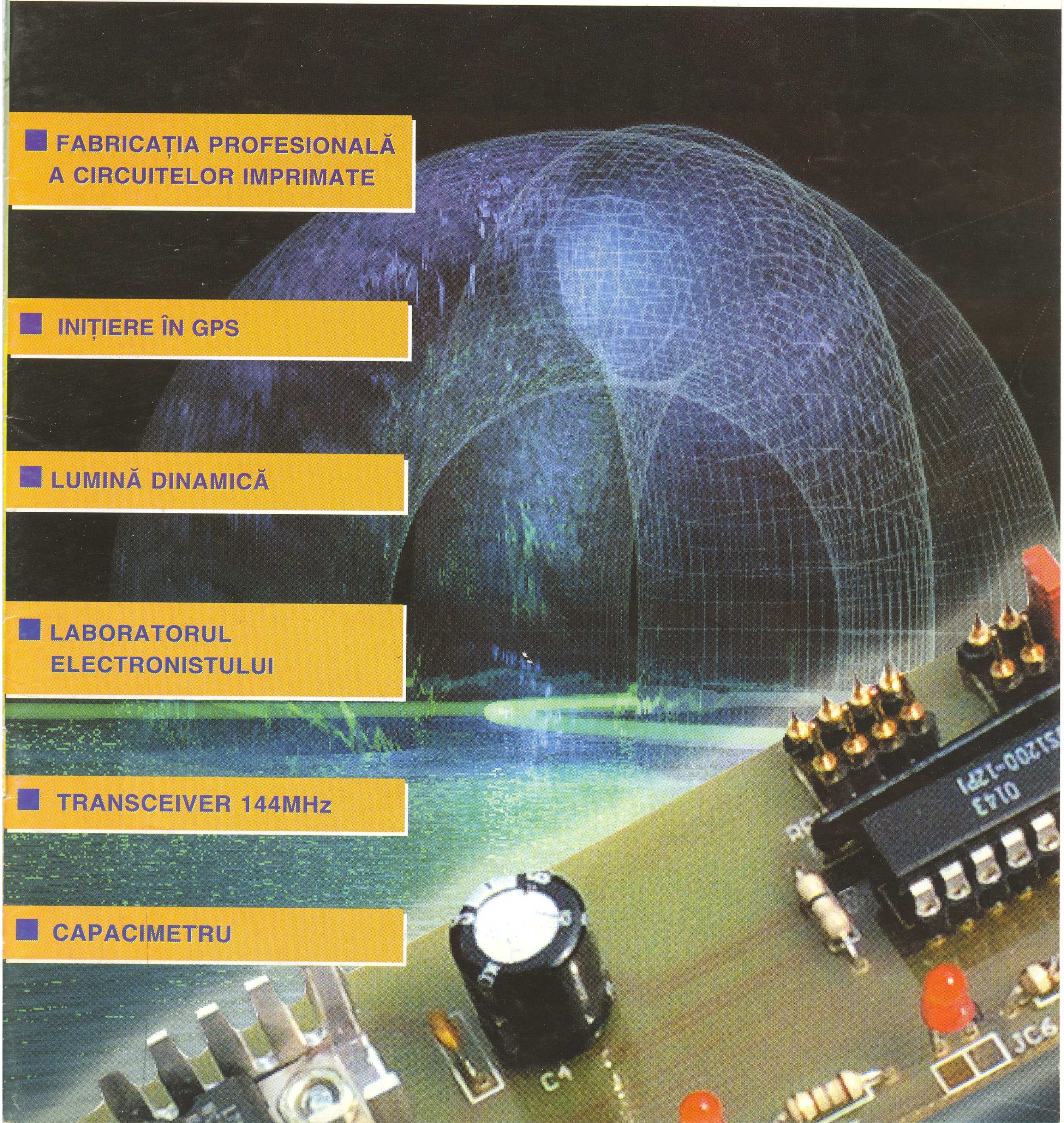
7-8 / 2002

conex club

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOȚI

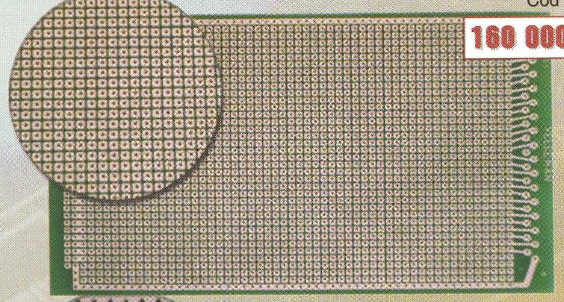
Preț: 35 000 lei

REVISTĂ LUNARĂ ● ANUL III - NR. 35-36

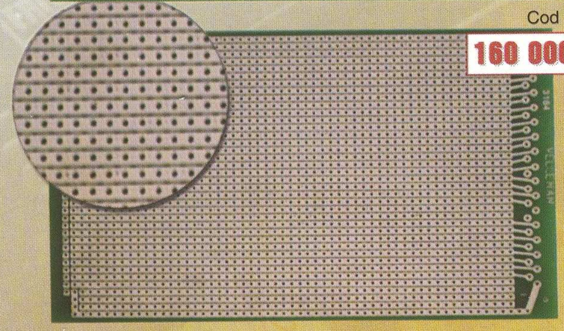


- FABRICAȚIA PROFESIONALĂ A CIRCUITELOR IMPRIMATE
- INIȚIERE ÎN GPS
- LUMINĂ DINAMICĂ
- LABORATORUL ELECTRONISTULUI
- TRANSCEIVER 144MHz
- CAPACIMETRU

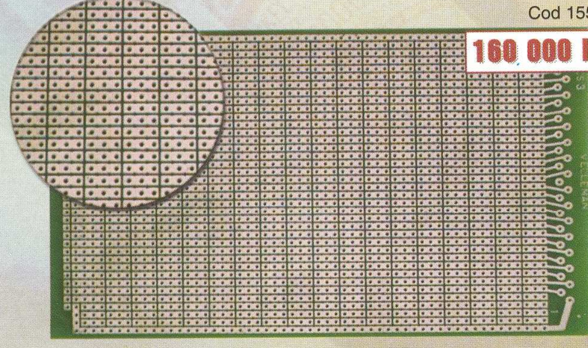
PLĂCI DE TEST STECLOTEXTOLIT



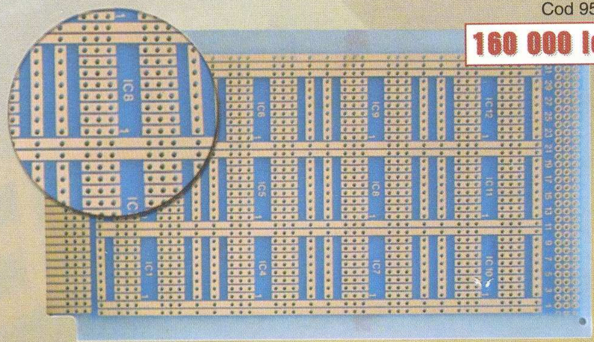
Cod 14626
160 000 lei



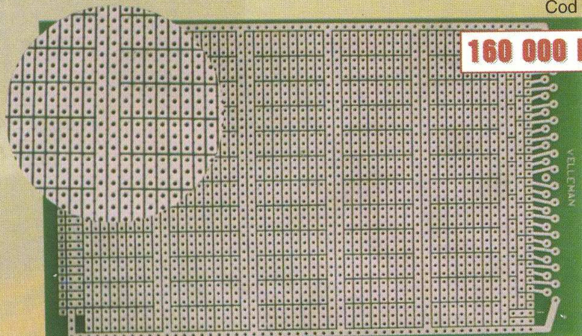
Cod 14625
160 000 lei



Cod 15570
160 000 lei

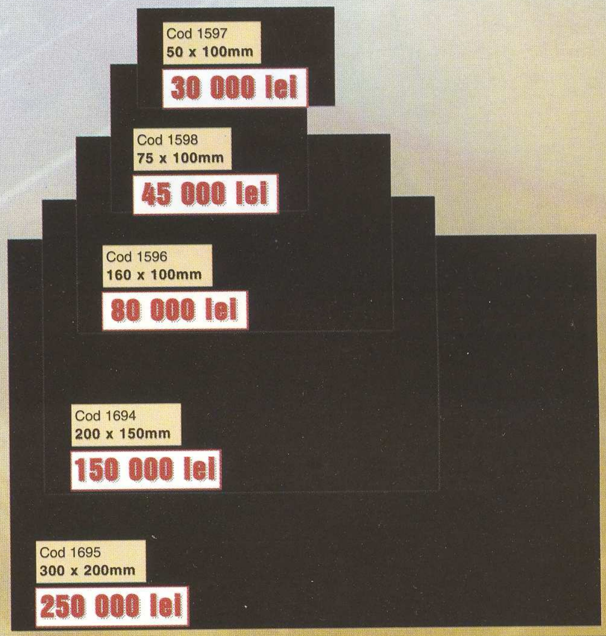


Cod 9571
160 000 lei



Cod 947
160 000 lei

STECLOTEXTOLIT FOTO



Cod 1597
50 x 100mm
30 000 lei

Cod 1598
75 x 100mm
45 000 lei

Cod 1596
160 x 100mm
80 000 lei

Cod 1694
200 x 150mm
150 000 lei

Cod 1695
300 x 200mm
250 000 lei

MARKERE CABLAJ

Cod 4940 - **0,3mm**
40 000 lei



Cod 11286 - **0,6mm**
50 000 lei



Cod 4941 - **1mm**
70 000 lei



Cod 4942 - **1,5mm**
80 000 lei



Rezervă marker 1.5mm (10 buc.)
Cod 957



140 000 lei

Cod 9505
Tuș pentru markere



130 000 lei

Cod 8896
Clorură ferică(500ml)



40 000 lei



Alcool izopropilic (500ml)
Cod 11538
75 000 lei

Sacâz
Cod 16002



15 000 lei

Alcool izopropilic (100ml)
Cod 1421



20 000 lei

conex club

SUMAR

STIMATE CITITORULE . . 1

FABRICAȚIA PROFESIONALĂ A CIRCUITELOR IMPRIMATE ÎN LABORATORUL PROPRIU 2

GPS . . . .

ZGOMOTUL PLOII SAU AL VALURILOR 9

LABORATORUL ELECTRONISTULUI . . . 13

LUMINĂ DINAMICĂ . . . 16

RELEU DE MĂSURĂ TENSIUNE TEMPORIZAT 18

FERITE PENTRU ȘOCURI DE RF ȘI TRANSFORMATOARE DE BANDĂ LARGĂ . . . 21

MITRALIERĂ ELECTRONICĂ 27

MOTOCICLETĂ ELECTRONICĂ 29

TRANSCEIVER PENTRU BANDA DE 144MHz . . . 31

INTERFAȚĂ ASINCRONĂ PENTRU TRANSFER DE DATE 43

CAPACIMETRU 47

STIMATE CITITORULE,

La apariția revistei *Conex Club,* în septembrie 1999, jalonam în câteva expresii programul și intențiile ce aveau să călăuzească conținutul acestei publicații.

Precizam că revista *Conex Club* își declara disponibilitatea de a se constitui într-un mijloc de informare pentru electroniștii consacrați dar și amatori, neuitând pe cei ce bat la porțile mirificului univers al electronicii.

Pentru cititorii cunoscători și cu mai mari posibilități de informare le prezentam celebrele cuvinte ale lui Andre Gide: "Nu spunem ceva nou, toate lucrurile au fost spuse, dar cum nimeni nu ascultă și mai ales cum totul se uită trebuie s-o luăm întotdeauna de la capăt". Din modul cum a fost și este recepționată revista, atât în țară cât și în străinătate, reiese că dorința editorului pusă în practică de către redacție a respectat intențiile asumate la apariție.

Trebuie scos în evidență că o revistă tehnică nu este viabilă dacă nu beneficiază de aportul unor colaboratori cu profunde cunoștințe teoretice și îndelungată experiență practică. Acesta este suportul de care a beneficiat *Conex Club*, ca la împlinirea a trei ani de existență să fie o revistă de prestigiu și, ca o recunoaștere oficială, să fie inclusă în categoria Publicațiilor Culturale printr-o decizie a Ministerului Culturii și Cultelor.

Cu numărul din septembrie 2002 revista *Conex Club* intră în al patrulea an de apariție și la care vor apare unele modificări. Prima modificare pe care cititorul o va constata va fi în caseta editorială, unde numele Redactorului Șef va fi înlocuit.

Am ținut să precizez acest eveniment spre a nu se crea confuzii și speculații; am înființat și condus 27 de ani revista *Tehnium*, am participat la înființare și editare 3 ani revista *Conex Club*. Mulțumesc cu tot respectul colaboratorilor mei, care prin articolele publicate au realizat acte de cultură atât de binevenite și absolut necesare. Fără acești specialiști, fără articolele lor, vidul în cultura din țara noastră ar fi fost mult mai mare.

Vă mulțumesc distinși cititori, care lună de lună m-ați primit în casele și sufletele voastre, cu dragoste și admirație.

Tuturor vă doresc să rămâneți îndrăgostiți de electronică.

Redactor Șef, Ing. Ilie Mihăescu-YO3CO

FABRICAȚIA PROFESIONALĂ A CIRCUITELOR IMPRIMATE ÎN LABORATORUL PROPRIU

stud. ALEXANDRU-BOGDAN MIRICĂ
sl. dr. ing. NOROCEL-DRAGOȘ CODREANU
Universitatea "POLITEHNICA" din București
Facultatea Electronică și Telecomunicații
E-mail: noroc@cadtieccp.pub.ro
alexmirica@yahoo.com

Urmare din numărul precedent

5. DEVELOPAREA LAMINATULUI EXPUS

Developarea este o fază extrem de importantă în cadrul fluxului de fabricație, de ea depinzând aspectul final al cablajului imprimat. Cu toate acestea, ea este un proces chimic relativ simplu la care precauțiile sunt mai mult de natură a protecției muncii (mănuși de cauciuc, ochelari de protecție, halat sau salopetă, mască a nasului/gurii, etc.) decât de natură tehnică.

Operațiile din cadrul acestei etape tehnologice sunt următoarele:

1) Îmbrăcarea echipamentului de protecție și pregătirea materialelor necesare developării.

2) Prepararea soluției de developare (developer-ului).

Pentru aceasta se pun cristalele de sodă caustică (figura 1) în apă la temperatură potrivită (35 - 40°C), aproximativ 1 lingură la 1 litru de apă, recipientul utilizat fiind unul din plastic. Atenție mare, dizolvarea sodei caustice se face în cadrul unei reacții exoterme (cu generare de căldură) ceea ce poate conduce la un fenomen de efervescență a apei, stropii rezultați cauzând arsuri ale pielii, ochilor sau distrugerea hainelor. În aceste condiții se recomandă adăugarea treptată a cristalelor. Operatorul trebuie să se asigure că dizolvarea a fost completă (este bine chiar să se utilizeze o spatulă din material plastic sau sticlă cu care să se amestece ușor soluția). În caz contrar pot apare arii supra- sau sub-developate ce conduc la plăci de

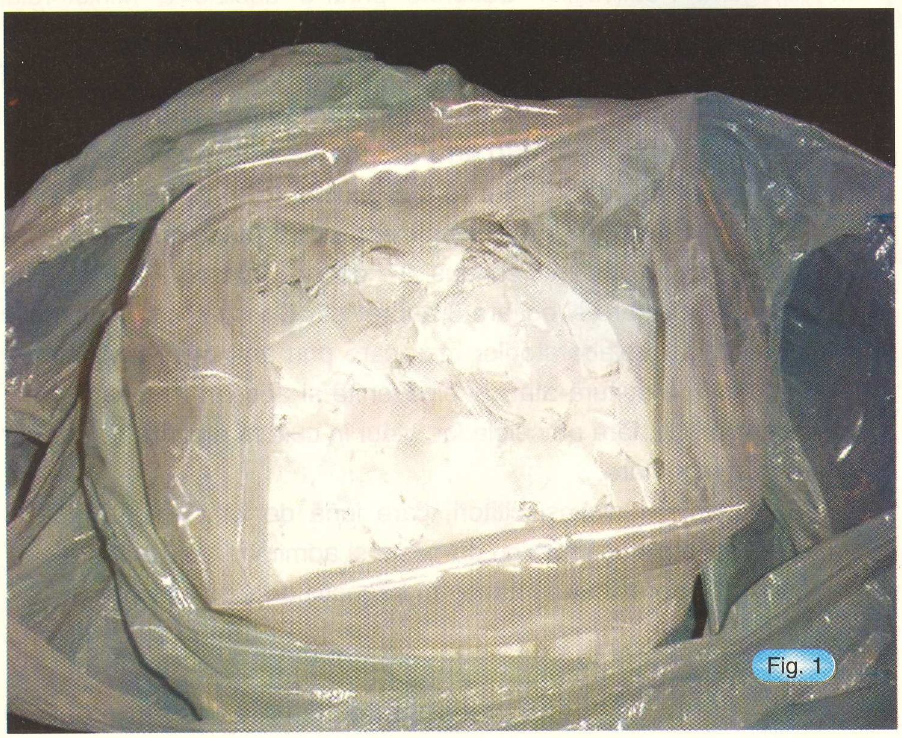


Fig. 1

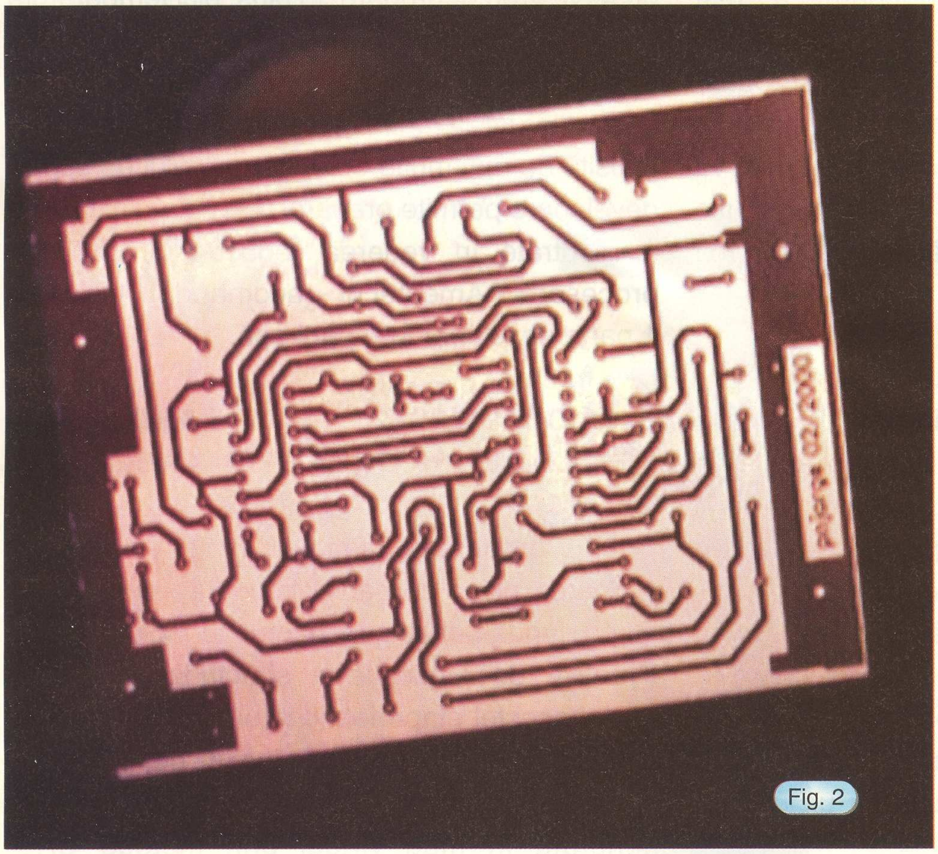


Fig. 2

riază în limite largi (între 30 de secunde și 10 minute) și depinde de concentrația și temperatura soluției. Dacă fotorezistul este dizolvat în întregime, situația cea mai defavorabilă, se poate trage concluzia că s-a produs o supraexpunere UV. Dacă nu se întâmplă nimic în 10 minute, atunci cablajul a fost subexpus. O problemă majoră care ar putea interveni în procedura de developare este rămânerea, în final, pe laminat, a unui strat foarte subțire de fotorezist, strat ce face imposibilă corodarea. O recomandare practică utilă este de a se lăsa placa în soluție încă aproximativ 30 - 50 s după momentul în care se presupune că s-a înlăturat tot fotorezistul nedorit.

Dacă fotorezistul nu este înlăturat în totalitate în zonele dorite, acest lucru poate fi cauzat de următoarele: a) cablajul a fost subexpus - măriți timpul de expunere cu 25%; b) developer-ul este uzat - creșteți timpul de developare sau preparați o soluție proaspătă; c) developer-ul este prea rece - încălziți-l; temperatura minimă a soluției este de 18°C.

Dacă fotorezistul este dizolvat în totalitate de pe laminat, atunci: a) cablajul a fost supraexpus - reduceți timpul de expunere cu 25%; b) folia transparentă nu a fost suficient de opacă în ariile "negre" - utilizați o imprimantă mai bună sau încercați să realizați o imprimare dublă; c) developer-ul este prea concentrat - diluați-l; d) developer-ul este prea fierbinte - nu depășiți 40°C.

circuit imprimat inutilizabile. Developer-ul preparat poate fi utilizat pentru câteva cablaje dar cel mai bine ar fi să se prepare o soluție proaspătă de fiecare dată.

3) Introducerea laminatului în soluția de developare.

Se manipulează cu grijă laminatul expus fără să se atingă suprafețele sale (o manipulare profesională a structurilor PCB, chiar și a celor complet fabricate sau deja echipate, implică susținerea lor doar de margini) și se cufundă încet (cu structura de interconectare în sus în cazul circuitelor monostrat) în developer.

4) Agitarea cu grijă a soluției prin deplasări laterale ale cuvei (atenție mare să nu se reverse developer-ul în exterior).

Operația continuă până când nu se mai desprind pelicule albastre de pe laminat și se consideră a fi completă când zonele fără trasee sunt dizolvate complet. Timpul de developare va-

NOTĂ: Dacă laminatul a fost developat în mod corect, după cufundarea sa în baia de corodare (pentru scurt timp - aproximativ 10 s), scoatere și spălare, se va observa că ariile de cupru expuse corodării au căpătat o culoare roz aprins.

5. SPĂLARE ȘI USCARE.

Când developarea s-a încheiat, laminatul trebuie scos din cuva de developare și spălat în apă rece curentă. Astfel va fi oprit procesul de developare și placa va fi gata de corodare (figura 2). Uscarea se poate face prin tamponare cu șervețele de hârtie de bună calitate (care să nu zgârie și să nu lase reziduuri celulozice).

6) Retușarea unor zone cu probleme.

Daca există arii cu trasee zgâriate sau întrerupte, acestea se pot retușa cu un marker rezistent la agentul corodant.

Un developer mult mai bun este metasilicatul de sodiu pentahidrat ($Na_2SiO_3 \cdot 5H_2O$). Această soluție de developare are marele avantaj că este aproape imposibil să se supradevelopeze laminatul. El poate fi lăsat în cuvă un timp mult mai mare decât cel normal fără a se observa vreo degradare. În plus, nici temperatura soluției nu este critică - nu există riscul de apariție a întreruperilor de trasee la temperaturi mai ridicate. Un alt avantaj este că soluția poate fi folosită de mai multe ori. Lipsa riscului de supradevelopare permite prepararea unor soluții foarte concentrate în vederea reducerii timpului de procesare. Amestecul recomandat este de 1 parte developer la 9 părți apă.

6. CORODAREA LAMINATULUI DEVELOPAT ȘI OBȚINEREA CABLAJULUI IMPRIMAT

Corodarea laminatului developat și obținerea plăcii de cablaj imprimat reprezintă o etapă fundamentală în cadrul tehnologiei substractive de fabricație a structurilor PCB. La finalul acestei etape fabricantul (profesionist sau amator) are marea satisfacție de a obține structura metalică planară de interconectare generată în mod virtual prin metode CAD. Satisfacția va fi cu atât mai mare cu cât "realul" se apropie mai mult de "virtual".

Operațiile din cadrul etapei de corodare sunt următoarele:

1) Îmbrăcarea echipamentului de protecție și pregătirea materialelor necesare corodării.

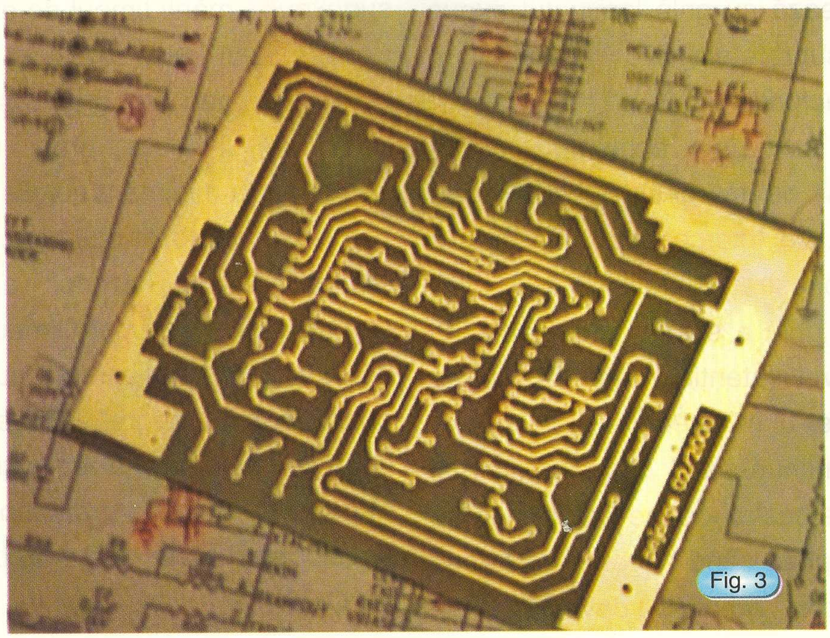


Fig. 3

2) Prepararea soluției de corodare.

Se toarnă 1 litru de apă caldă (45 - 50°C) într-o cuvă din material plastic și se varsă (cu atenție) 1 kg de cristale de clorură ferică anhidră (evident, funcție de necesități, se pot utiliza cantități mai mici). Dacă se cumpără o soluție de corodare gata preparată, aceasta trebuie încălzită pâna la temperatura corespunzătoare. În timpul încălzirii se poate observa o degajare de fum (fenomenul nu este anormal dar este interzis să se inhaleze fumul, recomandându-se în plus o bună ventilație a laboratorului). Se poate utiliza soluția și la temperatura camerei dar timpul de procesare va fi mai mare. Înainte de a trece la următorul pas, operatorul trebuie să se asigure că substanța solidă s-a dizolvat complet. Acest lucru poate fi ușurat prin amestecarea soluției cu o spatulă din sticlă sau plastic.

3) Operația de corodare.

Se cufundă laminatul developat în soluția de corodare, respectându-se cele precizate la punctul 3 de la paragraful anterior. Corodarea este îmbunătățită dacă recipientul în care se realizează această operație este deplasat stânga-dreapta în vederea scoaterii soluției din starea de repaus. Folosind un vas de corodare special (cu agitare cu bule de aer și încălzire) corodarea durează chiar și sub 5 minute, spre deosebire de cazul clasic (cu tavă, fără agitare și fără încălzire) când timpul de procesare poate fi de zeci de minute.

Scopul fiind eliminarea zonelor de cupru neprotejate, este indicat să se monitorizeze procesul la diferite intervale de timp. Uzual, corodarea cablajului poate dura între câteva minute și o jumătate de oră.

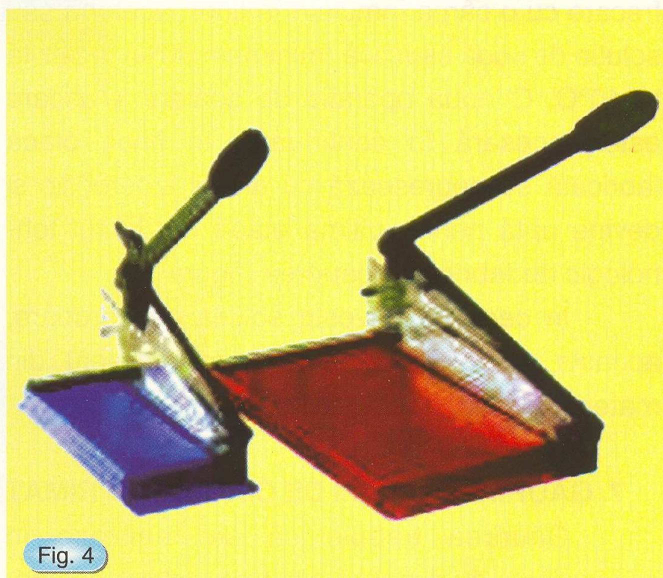
Supra-corodarea cablajului poate provoca întreruperea traseelor de cupru, produsul final putând ajunge chiar inutilizabil. Dacă fotorezistul este atacat de corodant, atunci: a) cablajul este supra-developat - reduceți timpul de developare; b) Corodantul este prea fierbinte - temperatura optimă este de 40 - 50°C, maximum 55°C.

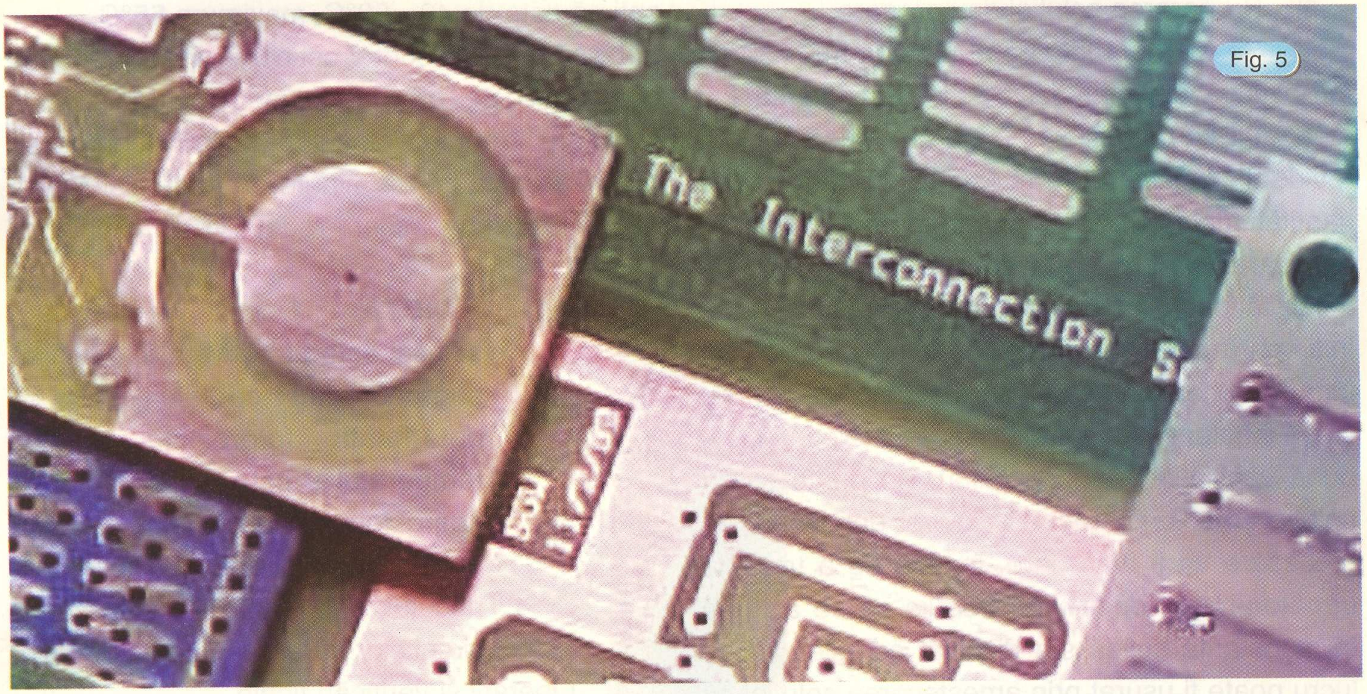
Dacă traseele sunt prost conturate și timpul de corodare este prea îndelungat: a) soluția de corodare trebuie înlocuită - când corodarea durează peste 25 de minute; b) fotorezistul nu a fost îndepărtat complet - redevelopați laminatul.

NOTĂ: Dacă temperatura soluției este prea ridicată, puteți să supracorodați cablajul sau să deteriorați fotorezistul. Dacă temperatura este prea scăzută, apare fenomenul de subcorodare, acesta conducând la existența riscului de apariție a scurt-circuitelor între trasee adiacente.

4) Operații și verificări finale.

Când toate zonele de cupru neprotejate au fost înlăturate, placa de circuit imprimat se extrage din cuva de corodare și se verifică integritatea structurii de interconectare fabricate. În cazul în care rezultatul este cel așteptat, placa se spală din abundență sub jet de apă în vederea eliminării totale a soluției de corodare (prezența ei pe placă va conduce în timp la microcorodări extrem de periculoase pentru viitorul modul electronic). Structurile PCB se usucă în jet de aer


Fig. 4



cald sau cu ajutorul unor șervețele din hârtie de bună calitate.

Fotorezistul rămas se poate înlătura prin frecare cu o cârpă înmuiată în tiner, acetonă sau soluție de sodă caustică (minimum 30%) încălzită la 40°C. O nouă operație de spălare + uscare este necesară în continuare. În final, placa fabricată se degresează cu alcool izopropilic și devine aptă pentru ultima etapă din lanțul tehnologic de fabricație, găurirea (figura 3).

În ceea ce privește soluția de corodare, aceasta poate fi stocată într-un recipient din material plastic, pentru utilizări ulterioare.

7. GĂURIREA PLĂCII DE CIRCUIT IMPRIMAT

Găurirea trebuie să se realizeze în concordanță cu dimensiunile terminalelor componentelor electronice utilizate în schemă (este vorba de componentele THD - Through Hole Device). Un mare avantaj al componentelor SMD este acela că se montează pe suprafața plăcii de cablaj imprimat și nu necesită practicarea unor găuri în pastilele de cupru asociate terminalelor sau zonelor de contactare. Hobby-știi cu mai puțină experiență nu trebuie, însă, să se bucure excesiv. Cu toate că SMD-urile nu necesită existența unor găuri, dezavantajul utilizării lor în cadrul fazei de proiectare PCB este dat de generarea strictă a geometriei și dimensiunilor capsulei, asociate cu respectarea "ad literam" a geometriei pastilelor de cupru în vederea montării/lipirii corespunzătoare a dispozitivelor de acest tip.

Anterior găuririi se recomandă studierea unor foi de catalog în care să se specifice date tehnologice cu privire la terminalele componentelor folosite. De obicei, dimensiunile tipice ale găurilor sunt următoarele: C.I., rezistoare, condensatoare, tranzistoare de mică putere, etc: 0,8 mm; diode mai mari (1N4001, etc), header-e, conectoare speciale, anumite tipuri de condensatoare: 1 mm; blocuri terminale, componente R sau C semireglabile, dispozitive de putere, etc: 1,2 ... 1,5 mm.

Pentru realizarea găurilor este bine să se utilizeze mașini de găurit manuale sau electrice de mici dimensiuni. Nu trebuie uitat echipamentul de protecție, în special ochelarii și măștile pentru nas și gură. În ceea ce privește burghiele, trebuie folosite burghie ce acceptă viteze de rotație mari (15.000 - 20.000 rpm) și niciodată burghie pentru

lemn. Se execută toate găurile la diametrele corecte, de exemplu 0,6, 0,8 și 1mm. Este indicat să se înceapă cu găurile mai mari. Acest lucru previne regăurirea ulterioară, cu un spiral de diametru mai mare, a unor găuri deja practicate, fapt ce poate provoca blocarea și ruperea acestuia.

Dacă utilizați burghie HM (Hard Metal) aveți grijă că sunt foarte casante. Căderea pe masă chiar și de la înălțimi extrem de mici (5 - 10 cm) poate duce la ruperea lor. Partea bună a spiralelor HM este că ele rezistă la peste 2000 găuri (dacă sunt atent folosite), în timp ce spiralele HSS (High Speed Steel) se tocesc după câteva zeci de găuri, devenind uneori chiar inutilizabile.

NOTĂ: Aveți grijă să nu exercitați forțe laterale în timpul operației de găurire pentru a nu rupe burghiele. Găurirea este mai ușoară dacă placa de circuit imprimat se așează pe o bucata de lemn de esență moale, de grosime adecvată. Acest lucru previne și găurirea accidentală a mesei de lucru.

8. OBSERVAȚII ȘI SFATURI FINALE

-Faceți o inspecție optică atentă a structurii PCB fabricate, verificând temeinic întreruperile de trasee și scurt-circuitele dintre ele. Remediați defectele pas cu pas.

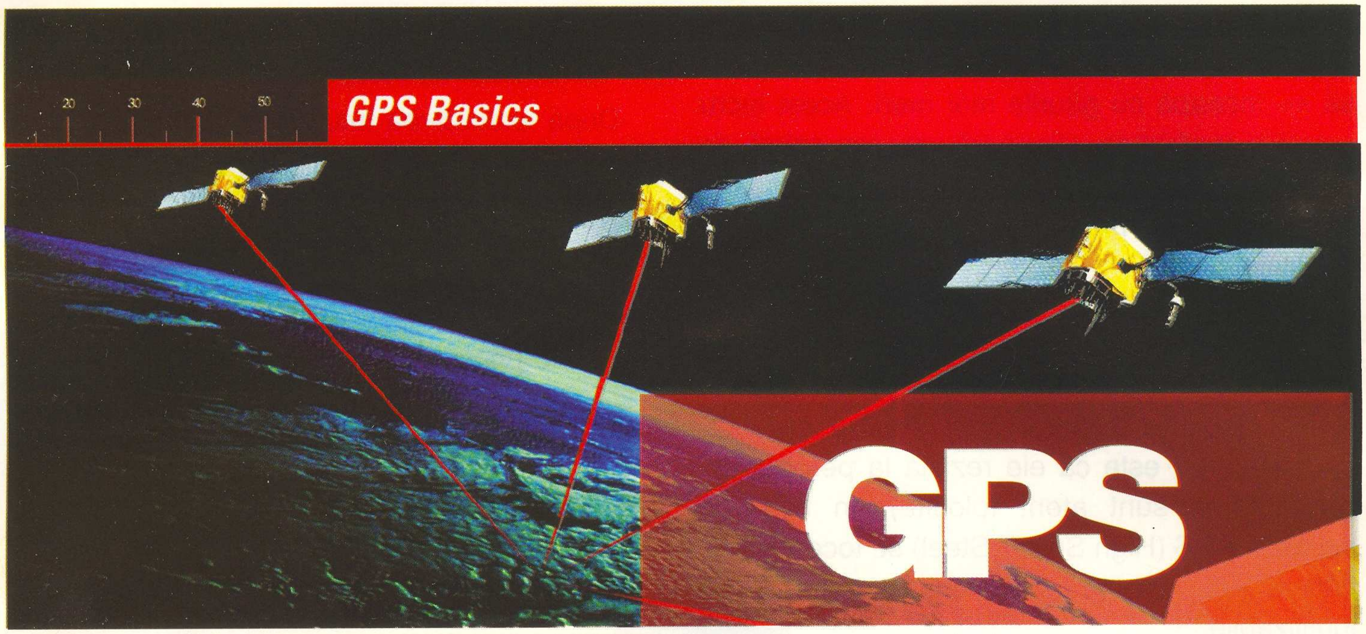
-Când realizați două cablaje identice, pentru a economisi timp, aliniați-le și găuriți-le împreună (nu se recomandă începătorilor).

-După executarea tuturor găurilor, cablajul se taie cu ajutorul unei rigle și al unui cutter profesional. Așezați cablajul pe o suprafață tare, fixați rigla pe placă și folosiți cutter-ul de mai multe ori până când șanțul generat va fi suficient de adânc pentru desprinderea structurii. Atenție la mânuirea cutterului! El poate provoca zgârieturi adânci ale mesei de lucru, sau, mai grav, ale dumneavoastră!

-Soluția profesională de tăiere a plăcilor este utilizarea unei ghilotine (figura 4). Fierăstraiele obișnuite (bomfaiere, traforaj, etc) sunt tocite rapid dacă nu au dinții din oțel diamantat.

-Cablajul se poate șlefui mecanic cu un șmirghel foarte fin, cu un burete abraziv sau chiar cu praf de curățat (tix). Această procedură va asigura înlăturarea impurităților, oxizilor formați și eliminarea reziduurilor de soluții rămase pe structura de cupru. După șlefuire, placa trebuie ștearsă cu o cârpă curată, apoi spălată cu alcool tehnic și uscată prin tamponare sau cu jet de aer cald.

La finalul întregului lanț de fabricație vor rezulta structuri PCB profesionale care vor ridica nivelul de calitate al modulelor realizate în laboratorul propriu (figura 5).



Urmare din numărul precedent

MODUL DE FUNCȚIONARE

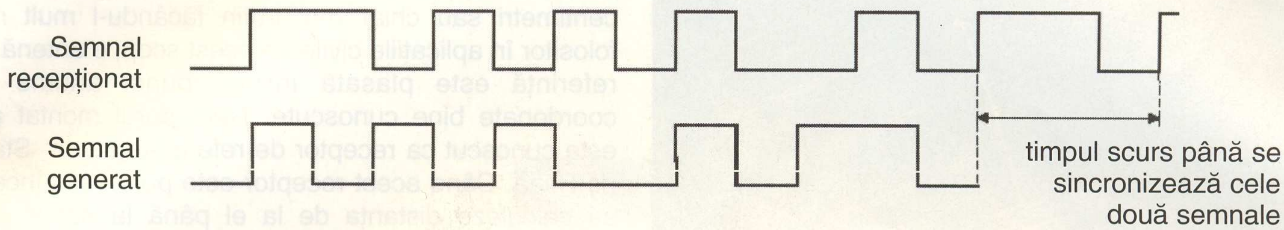
Pentru a funcționa corect receptorul GPS trebuie să satisfacă doua cerințe esențiale. Prima dintre acestea este localizarea sateliților pe orbită, iar a doua este distanța de la satelit la receptor. Mai întâi să aruncam o privire asupra modului în care receptorul memorează date despre localizarea sateliților pe orbită. Amintim că receptorul primește două tipuri de informații codate de la satelit. Primul tip de informație se numeste ALMANAC și este o informație despre modul în care sunt plasați sateliții pe orbite și pe ce orbite se găsesc aceștia la un moment dat. ALMANAC este continuu transmis de satelit și stocat de receptorul GPS în memorie. Orice satelit poate avea la un moment dat mici abateri de la pozițiile normale de lucru, așa că stațiile de la sol care fac parte din segmentul de control au sarcina de a corecta poziția satelitului pe orbită, altitudinea și viteza de deplasare a acestuia. Aceste date corectate pe care satelitul le recepționeaza într-o forma codată de la stațiile de la sol din segmentul de control poartă denumirea de EPHEMERIS. Acesta rămâne valid doar pe un interval de timp cuprins intre 4 și 6 ore dupa care urmează împrospătarea acestuia. Deci, odată ce receptorul GPS a recepționat de la satelit ALMANAC-ul iar stațiile de la sol au trimis EPHEMERIS-ul, acesta cunoaște localizarea sateliților în orice interval de timp. Cu toate că receptorul cunoaște poziționarea sateliților pe orbită totuși nu se poate determina poziția utilizatorului de receptor GPS pe suprafața pământului. Există o formulă simplă care îi generează receptorului informații despre distanța receptor -satelit.

$$D = V \times T$$

D=distanța de la satelit la receptor
V=viteza de propagare a semnalului de la satelit până la receptor
T=timpul de propagare al semnalului

Dacă aflarea vitezei de propagare nu reprezintă o problemă deoarece viteza de propagare a undelor se aproximează cu 300 000 km pe secundă (viteza luminii) mai puțin întârzierea suportată de undă la trecerea prin atmosferă, totuși calcularea timpului a implicat mici probleme. Timpul de propagare al semnalului de la satelit la receptor se determină din insuși semnalul recepționat de receptor. Codul transmis de satelit este un cod pseudoaleator.

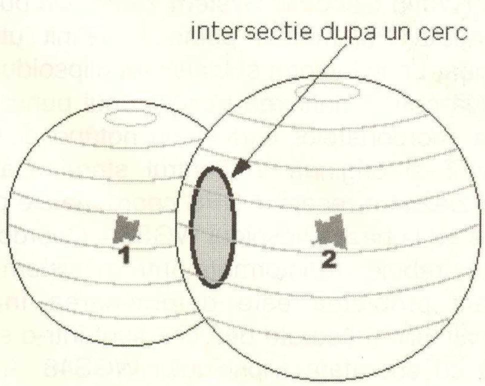
Când un satelit generează și transmite acest cod aleator, receptorul generează și el acelasi cod și încearcă să-l potrivească cu cel primit de la satelit. Apoi receptorul compară cele două coduri pentru a determina întârzierea între acestea. Acest timp de întârziere înmulțit cu viteza de propagare a luminii permite aflarea distanței de la satelit la receptor. Ceasul intern al receptorului GPS nu este atât de precis ca ceasul atomic al satelitului. Neputând plasa în fiecare receptor GPS câte un ceas atomic deoarece costurile s-ar ridica prea mult, trebuie

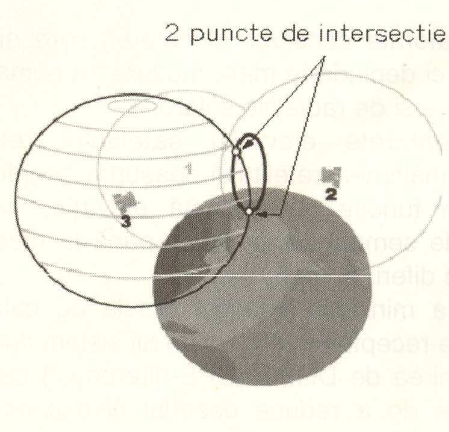


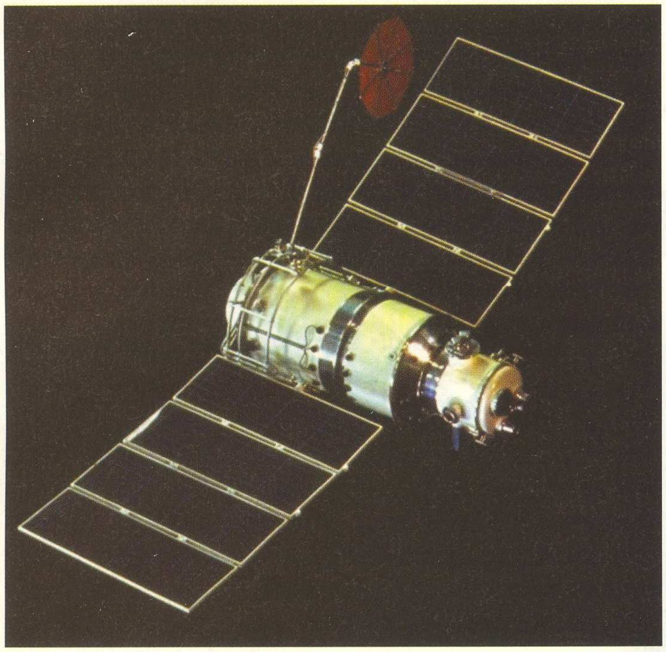
facută o corecție a distanțelor calculate de receptor. Pentru aceasta, se alege un număr de 4 sateliți de la care se determină distanța până la receptor. Trei din cele 4 măsurători se iau de bază, a patra măsurătoare efectuându-se până ce se înlătură erorile temporale.

Acum că am putut să determinăm cele două elemente esențiale, localizarea și distanța, receptorul poate determina poziția utilizatorului în urma calculelor interne pe care le efectuează în memorie într-un interval de timp foarte scurt. Se va face tot odată și transmiterea acestor calcule către calculator unde, prin intermediul interfeței grafice corespunzătoare, se va face afișarea rezultatelor. Să presupunem că ne aflăm la o distanta de 17600km de un prim satelit. Localizarea noastră ar trebuie să fie undeva pe o sferă imaginară care are satelitul în centru acestei sfere având o rază de 17600km. Presupunem că ne aflăm la 19200km distantă de un al doilea satelit. A doua sferă ar trebui să o intersecteze pe prima astfel încât punctele comune de intersecție să fie plasate pe un cerc. Dacă adaugăm în calcul un al treilea satelit care s-ar afla la o distanță de noi de 20800km am avea ca puncte de intersecție între cele trei sfere doar două puncte. Chiar dacă avem 2 puncte ele diferă mult în latitudine, longitudine și altitudine. Pentru a determina care din aceste două puncte este cel corect ar trebui ca utilizatorul să introducă în calculele efectuate de GPS această altitudine. Pentru a înlătura acest inconvenient se ia in calcul un al IV-lea satelit, putându-se astfel determna cu exactitate punctul de intersecție.

Receptorul GPS stochează informații despre poziționarea sateliților în orice interval de timp în așa zisul ALMANAC. Totuși dacă receptorul este închis pentru o perioadă de timp mai îndelungată el pierde acest ALMANAC. Când se întâmplă o astfel de situație, la repornirea receptorului, este necesară o perioadă mai îndelungată de timp pentru refacerea ALMANAC-ului. Menționăm că starea de pierdere a ALMANAC-ului se numește "COLD", iar în momentele când receptorul are almanacul actualizat spunem că acesta este în starea "WARM". Odată ce receptorul a recepționat semnale de la cel puțin 4 sateliți, are posibilitatea de a calcula și furniza date despre poziția de la sol. Cele mai multe receptoare GPS moderne dispun de un sistem de recepționare multicanal, între 5 și 12 canale, fiecare dintre acestea culegând semnale de la un singur satelit în parte. Acest sistem multicanal permite o viteză mai mare de lucru, iar în cazul în care semnalul de la un satelit dispare din diferite cauze se poate face comutare automată pe un alt canal și folosirea datelor recepționate aici, pentru o efectuare corectă a calculelor. Receptoarele GPS civile sunt







predispuse la erori, iar cauzele principale de apariție a erorilor ar putea fi:

-întârzierile datorate ionosferei și troposferei. Semnalele de la satelit sunt incetinite datorită trecerii prin atmosfera. Sistemul folosește pentru a inlătura erorile un model matematic de corecție în funcție de tipul de medii prin care trece semnalul ;

-reflexiile datorate clădirilor înalte sau diferitelor forme de relief;

-erori datorate diferențelor de ceas, cel de pe satelit și cel de pe receptor;

-erori orbitale datorate raportării incorecte a poziției satelitului - numărul de sateliți vizibili de către antena receptorului GPS. Se recomandă, pentru o bună recepționare a semnalului de la satelit plasarea antenei în zone cu o deschidere largă la cer;

-degradare intenționată a semnalului recepționat de la satelit, un drept pe care îl au rezervat Ministerul de Apărare ale SUA, cu scopul derutării unui eventual inamic ;

-erori datorate densității ionosferei, care nu este constantă, ci depinde în mare măsură de numărul de erupții solare și de radiațiile solare;

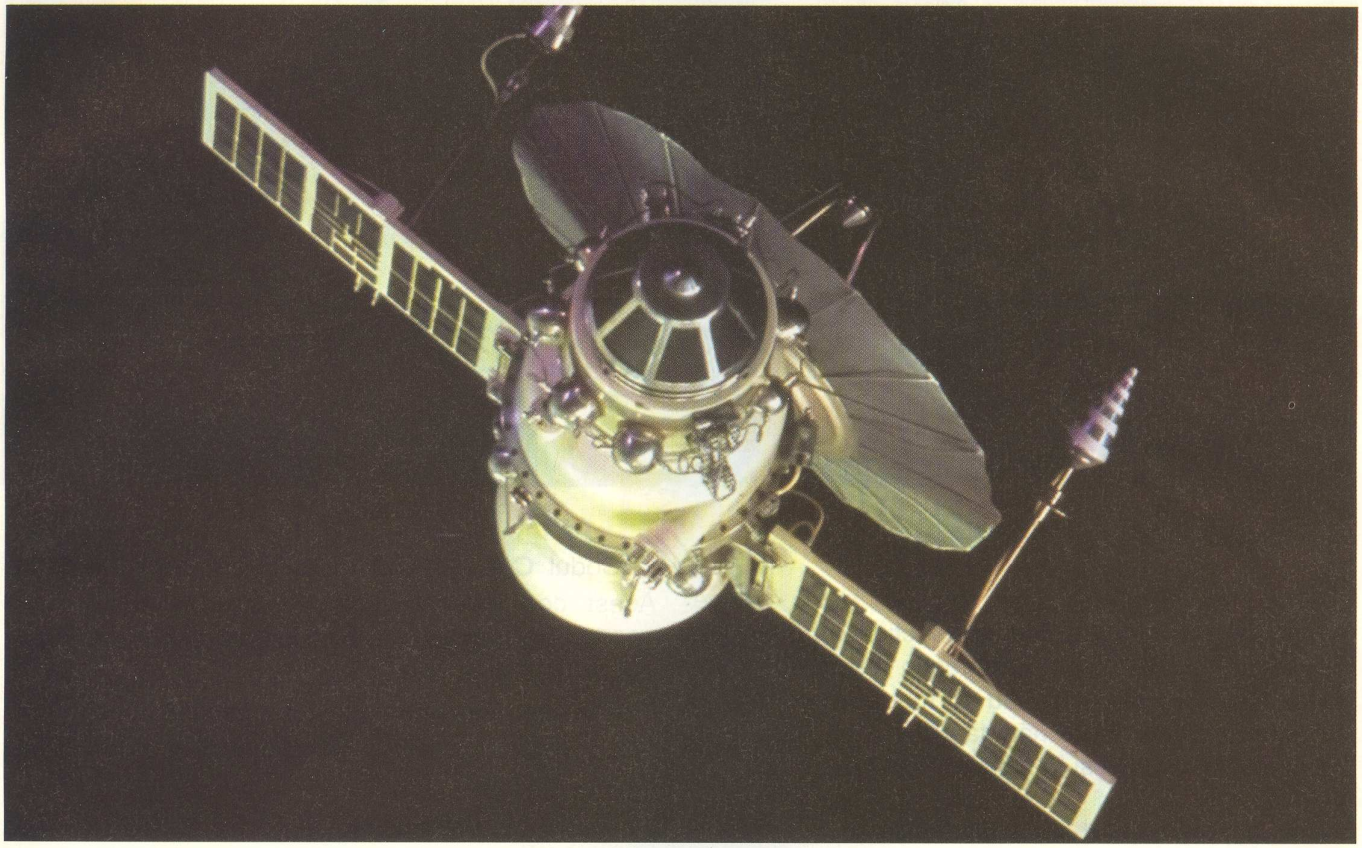
-erori datorate elevației satelitului (elevația reprezintă înălțimea satelitului deasupra geoidului de rotație). În funcție de această elevație, distanța parcursă de semnal de la satelit până la receptorul GPS poate diferi în mare măsură;

Pentru a minimiza esențial erorile de calcul se poate cupla receptorul GPS cu un alt sistem cunoscut sub denumirea de DGPS (GPS-diferențial) care are posibilitatea de a reduce esențial nivelul de erori. Sistemul DGPS permite utilizatorului civil să crească precizia măsurătorii de la câțiva metri până la 2-3 centimetri sau chiar mai puțin făcându-l mult mai folositor în aplicațiile civile. În acest scop, o antenă de referință este plasată într-un punct anume de coordonate bine cunoscute. Receptorul montat aici este cunoscut ca receptor de referință sau ca Stație de Bază. Când acest receptor este pornit el începe să calculeze distanța de la el până la satelit (în condițiile unui receptor obisnuit). Deoarece acest receptor este plasat într-un punct cu coordonatele precis știute, receptorul poate calcula cu o precizie destul de bună erorile de poziție care pot să apară. Face apoi diferența între valorile pe care le-a măsurat și valorile calculate pe care le are introduse în memorie iar rezultatul este interpretat ca o posibilă corecție. În cele mai multe cazuri receptorul de referință este conectat la o stație de emisie care transmite aceste corecții. La receptoarele obișnuite care doresc să folosească sistemul DGPS, se conectează un așa numit Rover Receiver, care are rolul de a primi corecțile de la receptorul referintă. Rover receiver calculează în mod obișnuit distanțele până la satelit, iar apoi aplică datele corectoare primite de la stația de bază. Trebuie menționat că acest Rover Receiver nu poate primi date corectoare decât de la un singur receptor referință.

Aspecte generale privind modul de interpretare al calculelor făcute de receptorul GPS

Cu toate că suprafața Pământului pare la prima vedere a fi o sferă uniformă, atunci când este văzută din spatiu, totuși suprafața reală este departe de a fi așa. Pentru a reda corect coordonatele de pe suprafața Pământului, GPS folosește un sistem de coordonate geodezice bazate pe un elipsoid. Un elipsoid poate fi interpretat ca o sferă care are cei doi poli puțin turtiți. Elipsoidul folosit de GPS este denumit WGS84 (World Geodetic System 1984). Un punct de pe suprafața Pământului poate fi definit utilizând Latitudinea, Longitudinea și Înălțimea elipsoidului. Ca alternativă pentru definirea poziției unui punct a fost folosirea coordonatelor carteziene notând distanțele X, Y și Z și originea în centrul sferei. Când se intrebuințează un receptor GPS coordonatele poziției calculate au la bază elipsoidul WGS84. Coordonatele existente trebuie transformate într-un sistem local. Principala problemă este determinarea înălțimii. Toate înălțimile măsurate de GPS sunt într-o strânsă legătură cu suprafața elipsoidului WGS48. Acestea sunt cunoscute ca Înălțimi Elipsoidale. Înălțimile existente sunt înălțimi ortometrice măsurate de la

nivelul mării. Acest nivel al mării este bine cunoscut de geoid. Geoidul poate fi definit ca o suprafață echipotențială la fel cum forța gravitațională este o constantă în orice punct al geoidului. Geoidul are o formă neregulată care nu corespunde elipsoidului. Relațiile între elipsoid, geoid și suprafața pământului diferă destul de mult. Cele mai multe hărți întrebuințează înălțimi ortometrice (relative la geoid) și cei mai mulți utilizatori de GPS cer ca înălțimile să fie ortometrice. Această problemă se rezolvă folosind modelele geodezice pentru a converti înălțimile



elipsoidale în înălțimi ortometrice. Pe suprafețe relativ plane se poate considera că geoidul este un plan. În calculele folosite de GPS se fac o serie de transformări pentru a trece dintr-un sistem în altul și pentru a obține o serie de parametri necesari calculelor.

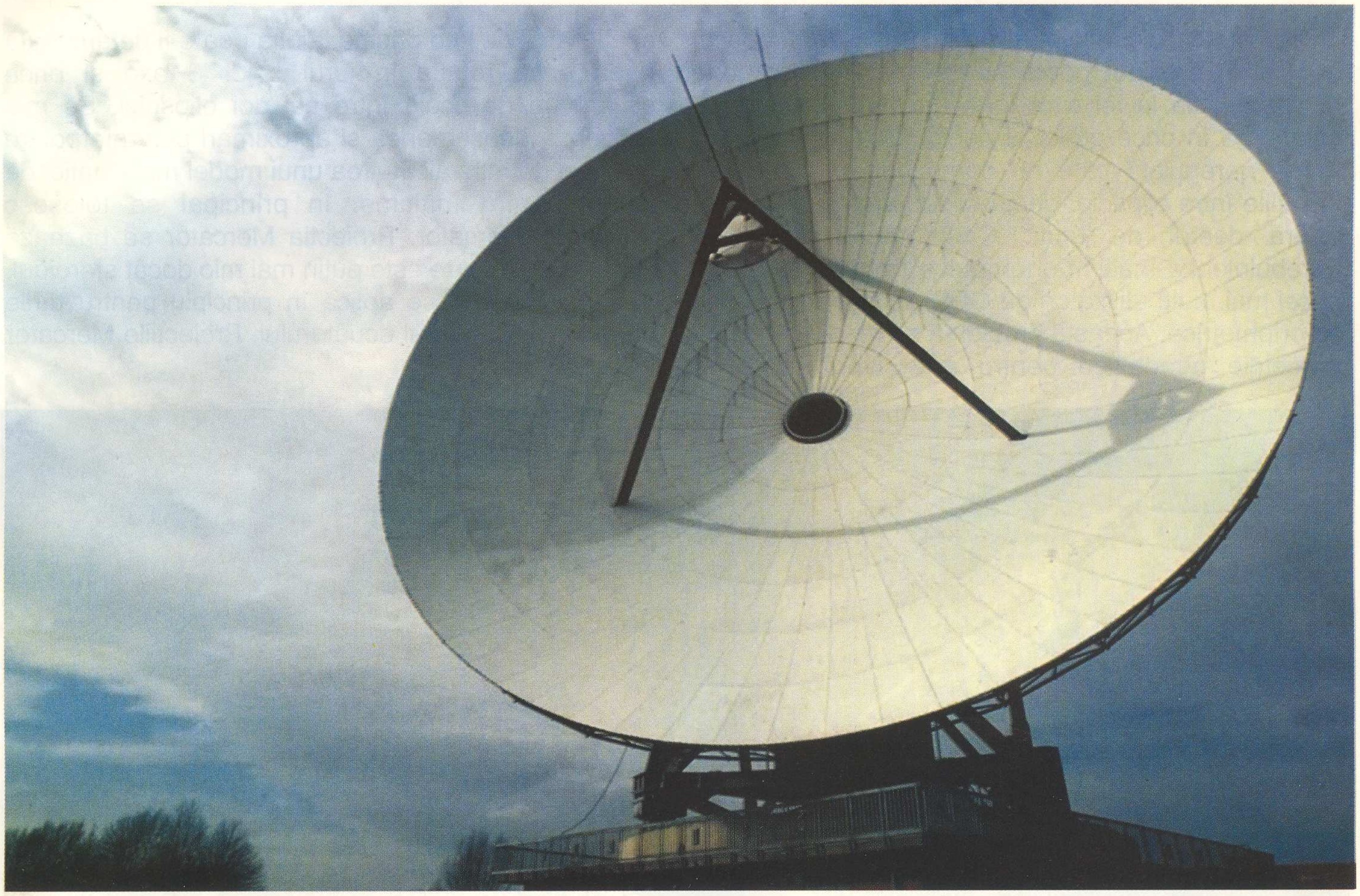
Transformarile Helmert

Atunci când se face o transformare trebuie să ne concentram atenția asupra schimbarii poziției originii și nu asupra suprafeței pe care aceasta se întinde. Pentru a transforma o coordonata dintr-un sistem în altul trebuie cunoscută interdependența dintre origine și axe. Din aceste informații trecerea în spațiu XYZ de la o origine la alta poate fi determinată dupa orice rotație în jurul celor 3 axe și orice schimbare de scală între cei doi elipsoizi. Se mai utilizează deasemenea și aproximări prin interpolare ceea ce permite alcătuirea unui model matematic de calcul pentru înălțime. În principal se folosesc proiecțiile Mercator. Proiecția Mercator se bazează pe un cilindru care este puțin mai mic decât sferoidul. Această metodă se aplică în principiu pentru țările mari și aflate în jurul ecuatorului. Proiecțiile Mercator sunt definite de :

-un punct cardinal estic și nordic fals
-latitudinea originii
-meridianul central
-scara de pe meridianul central
-lațimea zonei.

Nordul și estul, puncte artificiale, sunt definite astfel încât originea proiecției unei anumite zone să cadă în partea din stânga-jos a sistemului de coordonate.

Latitudinea Originii definește latitudinea axelor cilindrului, de fapt ecuatorul.



Transformarile Lambert

Transformările Lambert se bazează pe proiecțiile rezultate în urma intersecției dintre un con cu o sferă. Acest model matematic rezultat se folosește pentru țările care au o formă a suprafeței terestre ce poate fi asemănată cu un cerc, cum ar fi de exemplu insulele și în special regiunile polare.

Proiecțiile Lambert sunt definite de:
-estul și nordul artificial
-latitudinea originii
-centrul meridianului
-latitudinea primei paralele
-latitudinea celei de-a doua paralele

Termeni utilizați în limbajul GPS:

Almanac -bibliotecă ce conține datele necesare calculării poziției satelitului pe orbită (azimut, înălțime, timp, elevație).

Azimut -unghi orizontal pe o direcție (spre exemplu nordul) măsurat în sensul acelor de ceasornic.

Codul C/A -un cod modulat pe purtătoarea L1. Acest cod este o secvență pseudoaleatoare de 1023biți cu o modulație bifazică pe purtatoarea de la satelit și care se repetă dupa fiecare milisecundă.

Elevație - Înălțimea deasupra geoidului.

Ephemeris - localizare funcție de timp a unui obiect ceresc (satelitul)

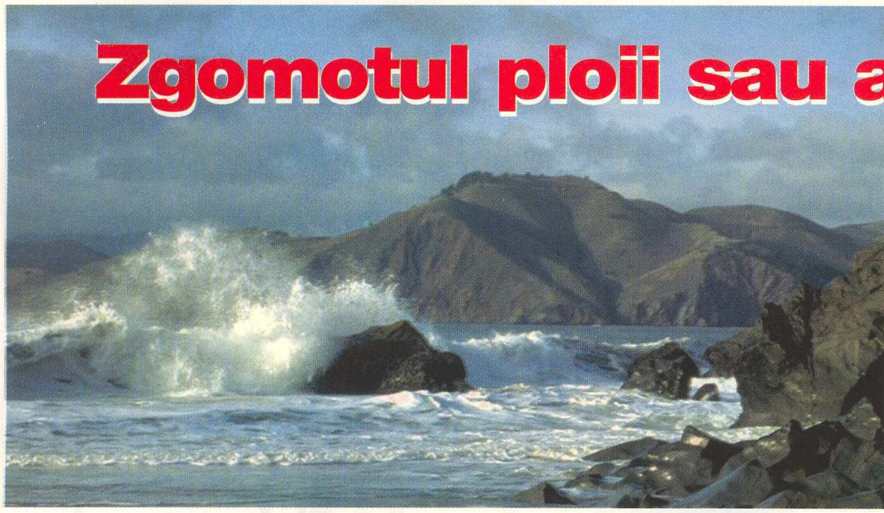
Latitudine - unghiul format de normala elipsoidului și planul ecuatorial. Latitudinea este 0 la ecuator și 90grade la poli.

Banda L - Domeniul de frecvență cuprins între 390MHz-1550MHz. În acest domeniu sunt dispuse și cele doua frecvențe L1 și L2.

Longitudine - unghiul făcut de elipsa meridiană care trece prin Greenwich (meridianul zero) și elipsa meridiană pe care se află punctul în cauză.

Meridian - o linie imaginară care traversează globul pământesc de la nord la sud și este perpendiculară pe ecuator.

Codul P - o secvență pseudoaleatoare binară foarte lungă care se repetă dupa aproximativ 267 zile.



Zgomotul ploii sau al valurilor

S. Laurențiu



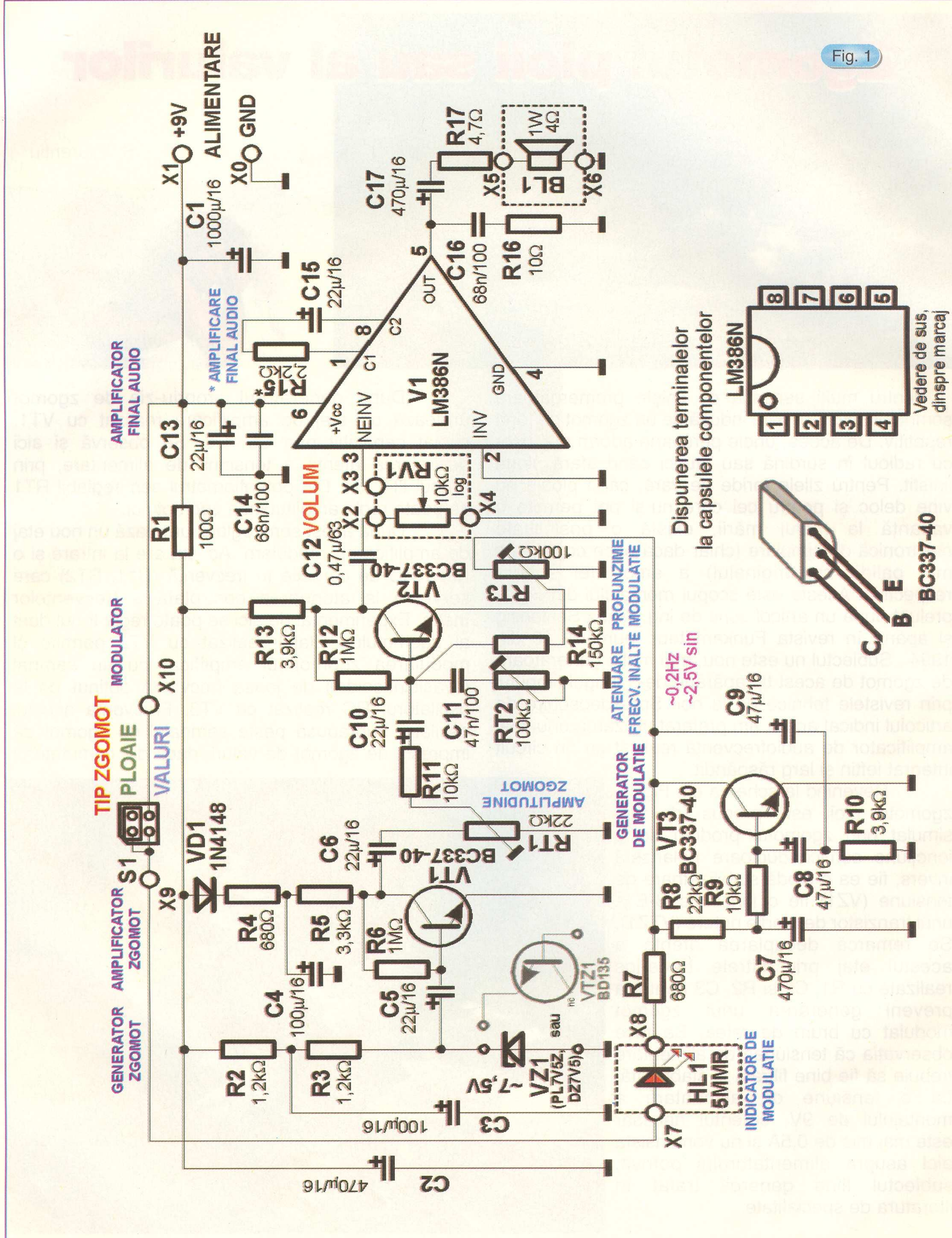
Pentru mulți senzația de liniște premergătoare somnului odihnitor este indusă de un zgomot de fond repetitiv. De aceea, unele persoane adorm mai ușor cu radioul în surdină sau atunci când afară plouă liniștit. Pentru zilele toride de vară, când ploaia nu vine deloc și pentru cei care nu-și pot permite o vacanță la malul mării, există o posibilitate electronică de simulare (chiar dacă orice copie este mai palidă ca originalul) a ambianței sonore respective. Acesta este scopul montajului din Fig.1, preluat după un articol scris de ing. Klaus Schlenzig și apărut în revista Funkamateur, numărul 10 din 1994 . Subiectul nu este nou, mai multe generatoare de zgomot de acest tip apărând de-a lungul timpului prin revistele tehnice de la noi. Spre deosebire de articolul indicat acolo, am preferat utilizarea unui etaj amplificator de audiofrecvență realizat cu un circuit integrat ieftin și larg răspândit.

Revenind la schema din Fig. 1, zgomotul ploii este produs (de fapt simulat prin zgomotul produs) de o joncțiune semiconductoare polarizată invers, fie ea o diodă stabilizatoare de tensiune (VZ1) fie o joncțiune B-E a unui tranzistor de medie putere (VTZ1). Se remarcă decuplarea atentă a acestui etaj prin filtrele trece-jos realizate cu R1, C2 și R2, C3 pentru a preveni generarea unui zgomot modulat cu brum de rețea. Se face observația că tensiunea de alimentare trebuie să fie bine filtrată și stabilizată. La o tensiune de alimentare a montajului de 9V, curentul necesar este mai mic de 0,5A și nu vom insista aici asupra alimentatorului potrivit, subiectul fiind generos tratat în literatura de specialitate.

După generatorul propriu-zis de zgomot urmează un etaj de amplificare realizat cu VT1, cuplat capacitiv prin C5, C6. Se observă și aici decuplarea atentă a tensiunii de alimentare, prin grupul R4, C4. Din potențiometrul semireglabil RT1 se poate regla amplitudinea zgomotului.

După acest semireglabil urmează un nou etaj de amplificare - modulare. Acesta are la intrare și o rețea RC de corecție în frecvență (C11, RT2) care servește la atenuarea controlată a frecvențelor înalte. Experimental de aici se poate regla tonul dorit al zgomotului. Etajul realizat cu VT2 permite și modularea zgomotului amplificat cu un semnal (cvasisinusoidal) de joasă frecvență obținut de la oscilatorul RC realizat cu VT3. Frecvența acestui oscilator suprapusă peste semnalul de zgomot dă impresia de zgomot de valuri, dacă din comutatorul




Fig. 1
X1 +9V
X0 GND
ALIMENTARE
C1 1000µ/16
C13 22µ/16
C14 68n/100
R1 100Ω
*R15 2,2kΩ
* AMPLIFICARE FINAL AUDIO
C15 22µ/16
AMPLIFICATOR FINAL AUDIO
V1 LM386N
+Vcc
NEINV
INV
GND
OUT
C17 470µ/16
R17 4,7Ω
BL1 1W 4Ω
X5
X6
C16 68n/100
R16 10Ω
C12 VOLUM 0,47µ/63
X2
X3
X4
RV1 10kΩ log
VT2 BC337-40
RT3 100kΩ
R13 3,9kΩ
R12 1MΩ
R14 150kΩ
MODULATOR
X10
C10 22µ/16
C11 47n/100
RT2 100kΩ
ATENUARE FRECV. INALTE
PROFUNZIME MODULATIE
~0,2Hz
~2,5V sin
C9 47µ/16
R11 10kΩ
AMPLITUDINE ZGOMOT
RT1 22kΩ
GENERATOR DE MODULATIE
VT3 BC337-40
R10 3,9kΩ
R8 22kΩ
R9 10kΩ
C8 47µ/16
C7 470µ/16
TIP ZGOMOT
PLOAIE
VALURI
S1
X9
VD1 1N4148
AMPLIFICATOR ZGOMOT
R4 680Ω
R5 3,3kΩ
C6 22µ/16
VT1 BC337-40
R6 1MΩ
C5 22µ/16
VTZ1 BD135
GENERATOR ZGOMOT
C4 100µ/16
R2 1,2kΩ
R3 1,2kΩ
VZ1 (PL7V5Z, DZ7V5)
~7,5V
sau
R7 680Ω
X8
X7
HL1 5MMR
INDICATOR DE MODULATIE
C3 100µ/16
C2 470µ/16
Dispunerea terminalelor la capsulele componentelor
LM386N
Vedere de sus, dinspre marcaj
BC337-40
C B E

S1 se selectează această variantă. Odată cu alimentarea etajului realizat cu VT3 se aprinde și dioda LED HL1, indicînd acest mod de funcționare.

După etajul realizat cu VT2 există un potențiometru de volum, RV1 (piesă care poate fi montată direct pe cablajul imprimat, sau prin conductoare ecranate undeva în exteriorul acestia) urmat de amplificatorul final audio, realizat cu V1 și componentele asociate. Câștigul acestui etaj se poate regla, dacă se consideră necesar, prin modificarea valorii rezistorului R15. La ieșirea amplificatorului final s-a utilizat un rezistor înseriat cu difuzorul, care protejează etajul final împotriva unor scurtcircuite accidentale. Deși această metodă de protecție reduce drastic puterea audio de la ieșire, în acest caz, în care volumul sonor oricum nu trebuie să fie prea ridicat - deoarece poate deranja, soluția amintită este pe deplin acceptabilă. Desigur, ținînd cont că puterea de ieșire este mică se poate utiliza și un difuzor de 0,3-0,5W, eventual cu impedanță de 8W.

Tranzistoarele folosite sunt de uz general, dar dacă se dispune de tipuri cu zgomot propriu redus (BC109C, de exemplu) evident se pot folosi și acestea, cu dezavantajul creșterii costului. Pentru cazul în care o diodă stabilizatoare uzuală nu "sună" bine, se poate încerca alta sau, pe același cablaj, varianta care utilizează o joncțiune B-E polarizată invers a unui tranzistor BD135.

Cablajul imprimat este cel din Fig. 2. Se remarcă marcarea și pe partea cu cupru a bornelor de conexiune pentru componentele exterioare și lucrul cel mai important, separarea masei de semnal audio de masa de ieșire a amplificatorului final.

Dispunerea componentelor pe cablaj și conectarea plăcii cu exteriorul este indicată în Fig. 3. De remarcat necesitatea utilizării unor ștrapuri (WS1...WS3). Circuitul V1 se poate monta pe un soclu de bună calitate. Pentru S1 se poate utiliza fie o arie de jumper-i pe cablajul imprimat, fie un comutator basculant cu reținere (conectat la bornele X9, X10) și montat în exterior, pe panoul frontal al aparatului.

Bibliografie

1. Dipl. ing. Klaus Schlenzig, Nachtrausch, în Funkamateur, 10/1994, pp. 906-907.

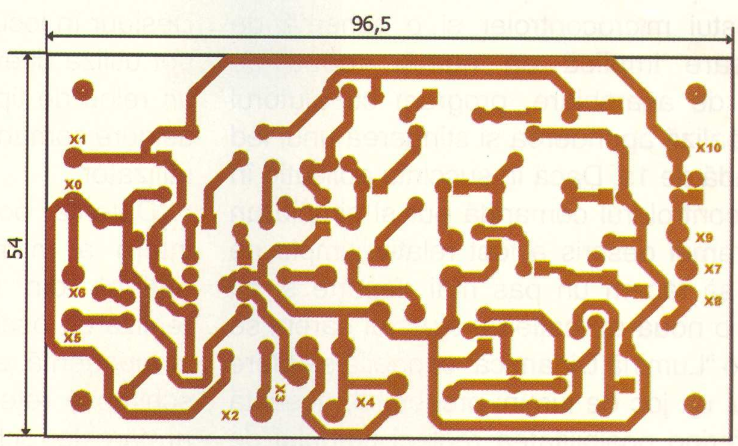


Fig. 2

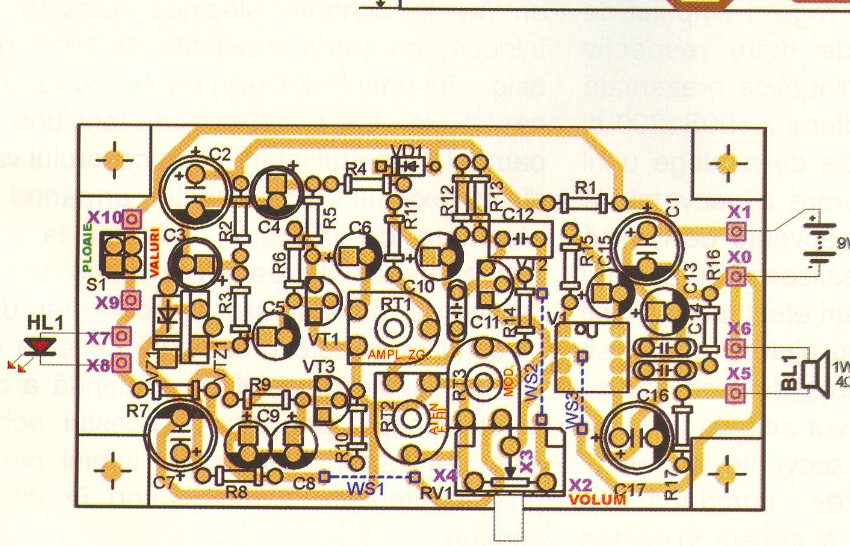
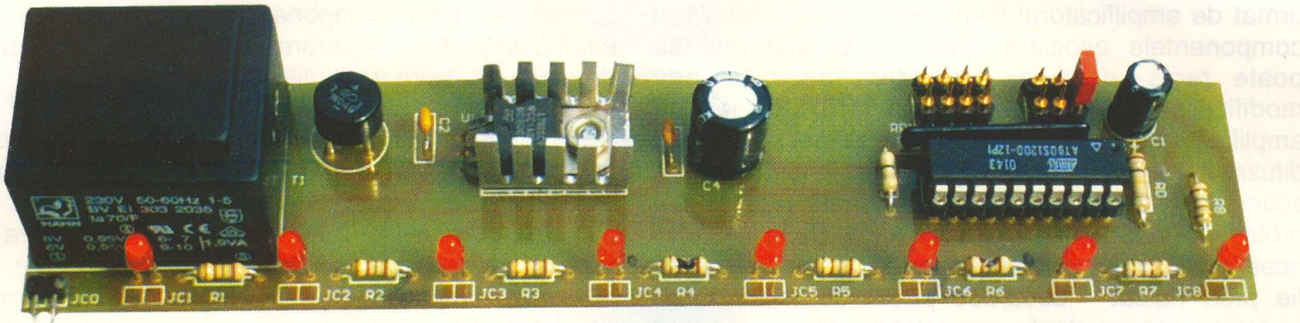


Fig. 3

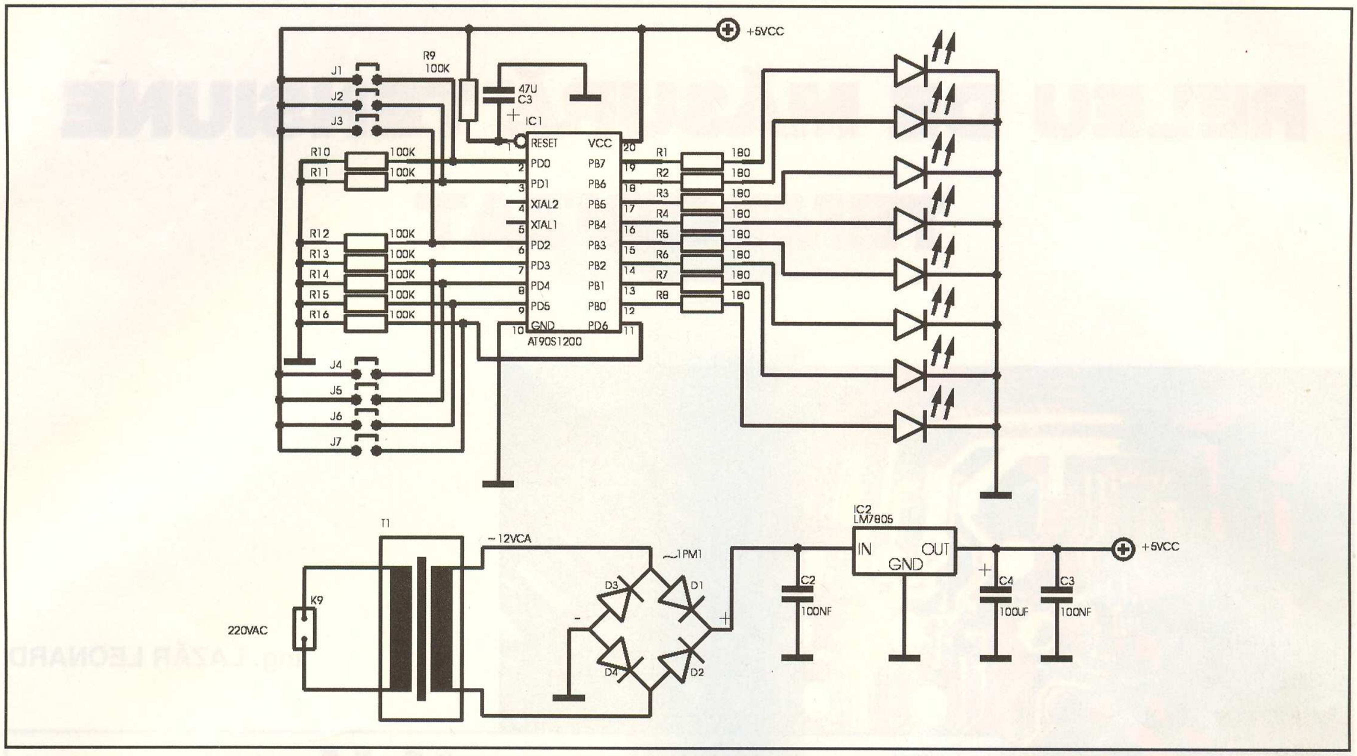
Lumină dinamică



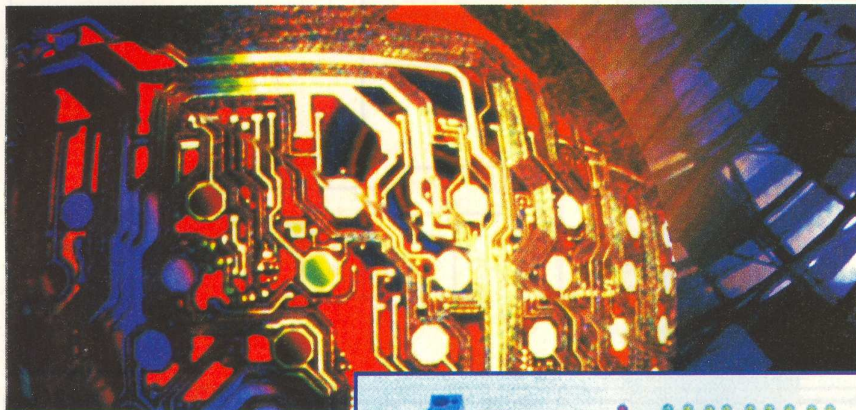
În unul din numerele anterioare ale revistei Conex Club a fost prezentat un scurt articol referitor la modul de programare al unui tip de microcontroler din seria AVR AT90S1200. În articolul respectiv a fost prezentată schema de test a acestui microcontroler și o schemă de aplicație care implică un număr redus de instrucțiuni de asamblare, program cu ajutorul căruia se realiză aprinderea și stingerea unui led pe o perioadă de 1s. Dacă în succinta aplicație în care microcontrolerul comandă pur și simplu un LED, programul descris a fost relativ simplu ne propunem să facem un pas mai departe și să prezentăm o nouă aplicație cu ajutorul căreia se realizează o "Lumină Dinamică" capabilă să ofere utilizatorului un joc de lumini presetabil, această aplicație oferind posibilitatea reglării timpului de desfășurare al secvenței de lucru respectiv secvența de lucru. Lumina dinamică prezentată este realizată cu microcontrolerul AT90S1200 și oferă utilizatorului posibilitatea de a alege unul din cei 16 timpi de desfășurare a secveței de lucru cât și una din cele 8 secvențe de lumină dinamică. Aceste setări se realizează cu ajutorul unuia sau a mai multor ștrapuri efectuate pe pinii notati în desen cu J1..J7. Cu ajutorul J1..J3 se alege una din cele 8 secvențe de lucru iar cu ajutorul ștrapurilor J4..J7 se vor selecta unul din cei 16 timpi de derulare a secvenței de lucru. Echipamentul electronic de comandă se realizează extrem de simplu și constă în partea de alimentare și stabilizare a tensiunii de 5Vcc necesare alimentării și funcționării circuitului integrat AT90S1200.

Acest modul utilizează opt leduri cu ajutorul cărora se va ilustra secvența de lucru dorită. Desigur în locul acestor leduri de semnalizare se pot utiliza diferite echipamente de comandă sau un releu de tipul Solid State (S216SE2) care să asigure comanda diferitelor dispozitive definite de utilizator.

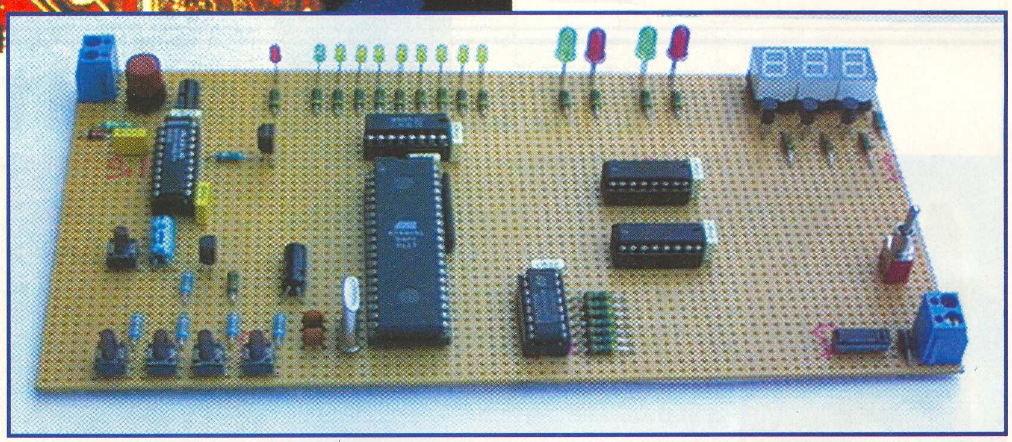
Datorită posibilitații funcționării cu oscilator intern a microcontrolerului s-a ales această opțiune din programare astfel încat pentru realizarea oscilatorului nu a fost necesară nici o componentă electronică externă. S-a utilizat în schimb o rețea rezistivă de 100K sau dacă se urmărește schema electrică aceasta poate fi înlocuită cu șapte rezistențe de 100K necesare asigurării unui Pull-Down pentru portul configurat ca intrare. La punerea sub tensiune a echipamentului softul intern al procesorului va începe direct execuția programului urmărind setările efectuate de utilizator, referitor la montarea jumperelor J1..J7 pentru a alege secvența și timpul de desfășurare a secvenței de lucru. În continuare este prezentată schema electrică ce alcătuiește modulul de comandă a celor opt leduri. Scopul principal al acestui echipament este realizarea unui joc de lumini necesar cu prilejul diferitelor sărbători sau în diferite alte scopuri.


+5VCC
R9
100K
47U
C3
IC1
RESET
VCC
PD0
PD1
XTAL2
XTAL1
PD2
PD3
PD4
PD5
GND
PB7
PB6
PB5
PB4
PB3
PB2
PB1
PB0
PD6
AT90S1200
J1
J2
J3
J4
J5
J6
J7
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
100K
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
180
T1
~12VCA
~1PM1
D1
D2
D3
D4
K9
220VAC
IC2
LM7805
IN
OUT
GND
C2
100NF
C4
100UF
C3
100NF
+5VCC

RELEU DE MĂSURĂ TENSIUNE TEMPORIZAT



Ing. LAZĂR LEONARD



(Continuare din numărul trecut)

În numărul trecut al revistei a fost prezentată schema electrică a releului de măsură tensiune temporizat precum și o parte a descrierii constructive și funcționale. În acest număr este continuată această descriere prin prezentarea unor specificații tehnice și a cablajului imprimată.

În figurile 1 și 2 sunt date desenele cablajului (fața A și fața B), iar in figura 3 desenul de amplasare a componentelor la scara 1:1.

Cablajul imprimat cu dimensiunile de 135/ 90 mm este dublu-strat, cu găuri de trecere metalizate; diametrul găurilor diferă în funcție de componentă, după cum urmează:

Diametru (mm)	Tip Componentă
0,6	Treceri de pe o față pe alta a cablajului imprimat (jumpere)
0,8	microcontroller, afișoare, relee electromecanice, leduri, tranzistoare, rezistența integrată
1.0	Rezistoare, Condensatori, borne de ieșire
1.2	Push-Butoane
1,6	Suport siguranță fuzibilă

Specificații tehnice:

Rezistorul R17 este de tip integrat (8x100k); celelalte rezistoare pot fi cu carbon sau cu peliculă metalică, cu puteri de 0,25 sau 0,5 W.

Condensatorii de decuplare au tensiunea nominală de 63Vcc și sunt de tipul multistrat; condensatorii electrolitici au tensiunea nominală de 16 Vcc, în afara celor marcați pe schemă cu valoarea de 25 Vcc.

de aplicație se pot folosi însă și alte tipuri de relee de 12 V, care să nu depășească pe partea de alimentare a bobinei un curent mai mare de 1A.

Afișoarele sunt cu leduri, din seria 4301 (orice culoare); se recomandă montarea acestora pe socluri de circuite integrate. Afișoarele și ledurile pot fi montate direct pe cablaj sau în exteriorul acestuia folosind conductoare tip panglică cu 8/ 16 fire.

Microcontrolerul 89C51, *convertorul analog*

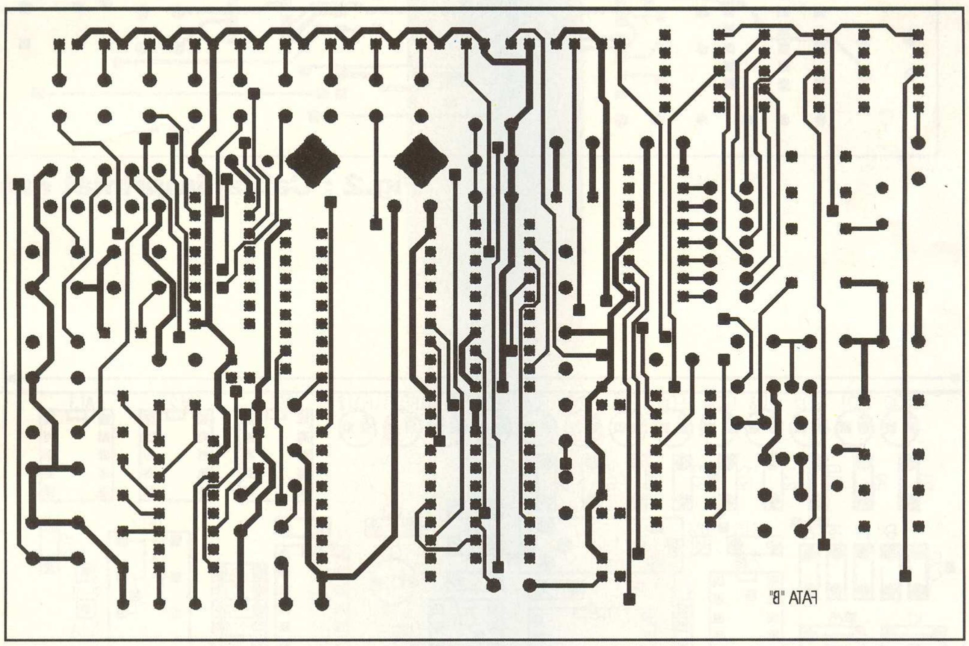


Fig.1 : Cablaj Imprimat Fața A

Tranzistoarele utilizate la multiplexarea afișoarelor și în circuitul de reset al microcontrolerului sunt de tipul BC171 (C547B). Pentru comanda releelor electromecanice sunt montate tranzistoare de medie putere, de tipul BD139 care suportă un curent maxim de 1A.

Releele electromecanice folosite se alimentează cu 12Vcc/ 25mA (Schrack); Curentul maxim suportat de contacte este de 1A. În funcție

digital MAX150 și *circuitul de interfață serială* RS232 vor fi montate obligatoriu pe socluri adecvate.

Toate componentele pot fi găsite la Magazinul CONEX Electronic .

Fișierele cu desenele de cablaj, găurire, marcare și amplasare componente, precum si software-ul aplicației pot fi obținute la cerere prin adresa de e-mail lazarleo@yahoo.com.

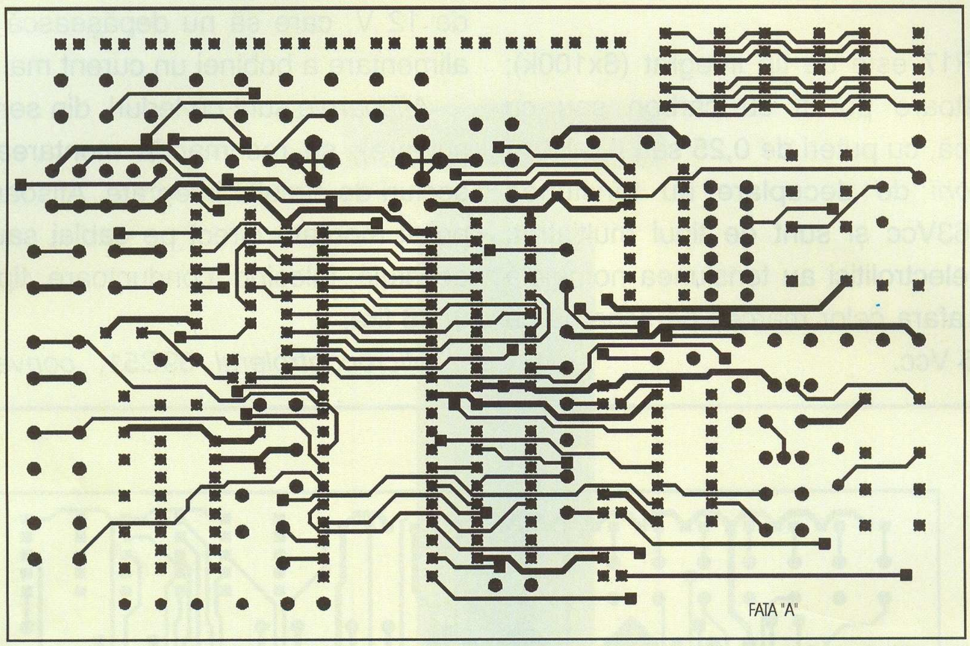


Fig.2 : Cablaj imprimat Fața B

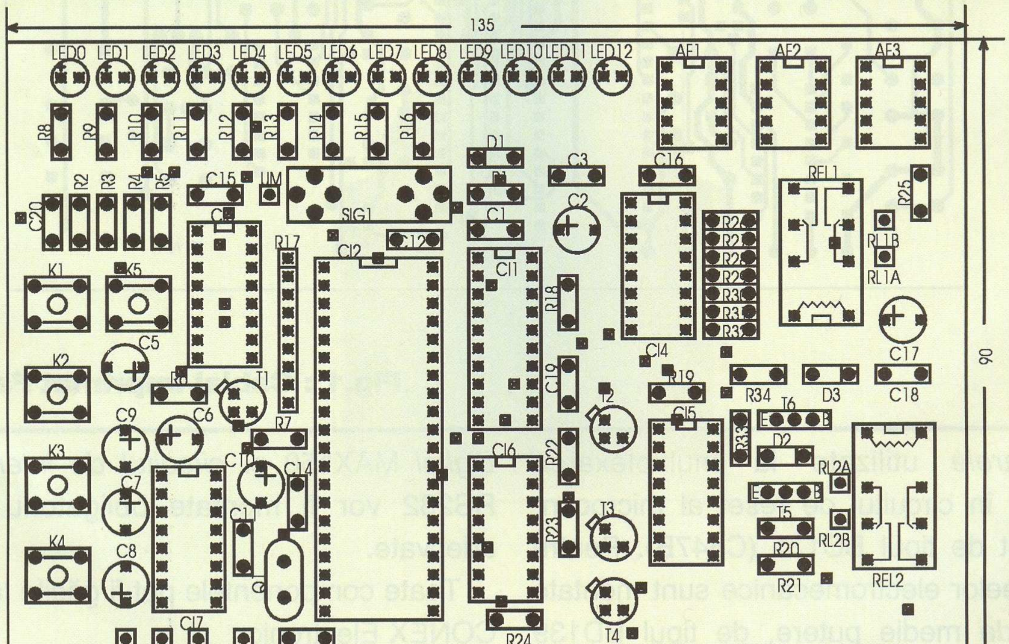


Fig.3 : Amplasarea Componentelor

Ferite pentru șocuri de RF și transformatoare de banda largă

Răspândirea foarte mare a amplificatoarelor lineare de bandă largă, precum și avantajele utilizării lor, constituie o adevarată provocare pentru constructorul amator.

Acestea necesită șocuri de RF și transformatoare de bandă largă, ambele realizate pe ferită.

În afară de aceasta, raspândirea foarte mare a computerelor, precum și aglomerarea spectrului de frecvență prin înmulțirea radiocomunicațiilor, impune sporirea măsurilor de protecție la interferențe (RFI), care necesită (printre altele) șocuri de RF de bandă largă.

Ținând seama de caracterul practic al revistei noastre, prezentăm cititorilor un material care să-i sprijine în realizarea acestor componente.

1. Generalități

Atât în cazul șocurilor de radio frecvență (SRF), cât și în cel al transformatoarelor de bandă largă (TBL), este de dorit să obținem impedanțe cât mai mari (în raport cu o referință dată) și fară rezonanțe parazite în toată banda de frecvențe de lucru.

Cele două cerințe sunt contradictorii, căci impedanța mare înseamna număr de spire mare, deci capacitate parazită și lungimea conductorului mari și inevitabile rezonanțe parazite.

Pe de alta parte în cazul TBL propriu-zise (cu înfășurarea primară și secundară separate galvanic) se impune și o reactanță de scăpări cât mai mică, deci o bună concentrare a liniilor de câmp magnetic.

Utilizarea unor miezuri din ferită cu permeabilitate (μ) cât mai mare se impune deci de la sine.

Se știe însă că feritele cu permeabilitate foarte mare au și pierderi mari în radio frecvență, deci sunt mai mult sau mai putin "disipative".

Impedanta unei înfășurări realizată pe astfel de ferită are o componentă rezistivă importantă, deci disipă o anumita "cotă" din puterea semnalului util.

Situația nu deranjază dacă μ se menține suficient de mare pentru ca impedanța să fie mare, deci "cota" de putere disipată sa fie acceptabilă și concentrarea liniilor de câmp magnetic bună.

Din cauza pierderilor în miez apare un defazaj între vectorii inducție (B) și câmp (H) denumit "unghiul de pierderi" (d), prin urmare permeabilitatea relativa μ este un număr complex.

Observații: În acest material simbolurile mărimilor vectoriale, reprezentate prin numere complexe sunt scrise cu caractere îngroșate (bold), iar modulul acestora cu caractere normale (regular).

De asemenea dacă nu se specifică altfel, componentele impedanțelor reprezintă echivalentul serie al acestora.

2. Tipuri de ferite

Feritele sunt materiale ceramice compuse din magnetită (Fe2O3), la care se adaugă în anumite proporții cel putin doi oxizi ai unor metale bivalente (Mangan, Zinc, Nichel, Litiu etc).

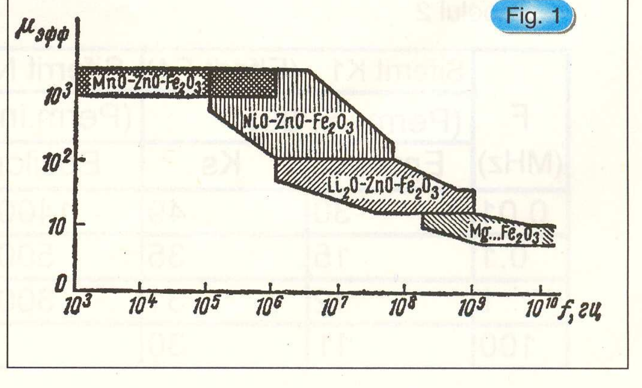
Din aceste motive, în funcție de compoziție, sunt denumite ferite Mangan-Zinc (Mn-Zn), Nichel- Zinc (Ni-Zn) etc.

Domeniul de aplicație al acestora în functie de frecvența de lucru este prezentat sugestiv în fig.1, în care s-a avut în vedere realizarea inductanțelor cu factor de calitate ridicat (pentru circuite acordate sau filtre), bobinate pe miez închis (tor).

Domeniile tuturor tipurilor se extind spre frecvențe mai mari dacă bobinarea se face pe circuit magnetic deschis.

Datele cele mai complecte din cataloagele de ferite se adreseaza în special acestui tip de aplicații și mai putin (adesea indirect) realizării SRF și TBL.

Speculând anumite fenomene în ferite, pentru



SRF și TBL domeniul de aplicabilitate se poate extinde foarte mult spre frecvențele mari.

Acest "supliment" este denumit "domeniul extins de utilizare" si despre limitele acestuia, din motive pe care vom încerca să le explicăm, cataloagele nu pot oferi (cu rare excepții) decât date orientative.

În scopul "ilustrării" explicațiilor, pentru o serie de tipuri de ferite /B1/ în anexa 1 se prezinta câtiva parametri legati de acest "domeniu extins" de aplicație.

Semnificația acestor parametri se va prezenta la locul potrivit în text.

3. Rezistivitatea specifică și adâncimea de pătrundere a câmpului magnetic

Sub acest aspect feritele se încadreaza mai degrabă în categoria semiconductoarelor, căci pentru tipurile "Mn-Zn" rezistivitatea specifica este cuprinsă între 0.1 si 100 Ωm, pentru cele "Ni-Zn" între 1 si 1000 KΩm, iar pentru cele Li-Zn între 0,1 si 10MΩm (Anexa 1).

Pentru comparație, principalele metale au o rezistivitate cu 6 pâna la 13 ordine de mărime mai mică!

De altfel amatorii au propus o metodă de identificare a tipurilor de ferită prin aprecierea rezistivității cu ajutorul Ohmmetrului /B7/.

Se înțelege că operația este mai eficientă dacă se face comparativ cu tipuri cunoscute, dar poate duce și la erori importante, căci în anumite condiții de fabricare, la exteriorul miezului se creiaza o pătura de rezistivitate mai mare decât la interior /B2 pag.79/.

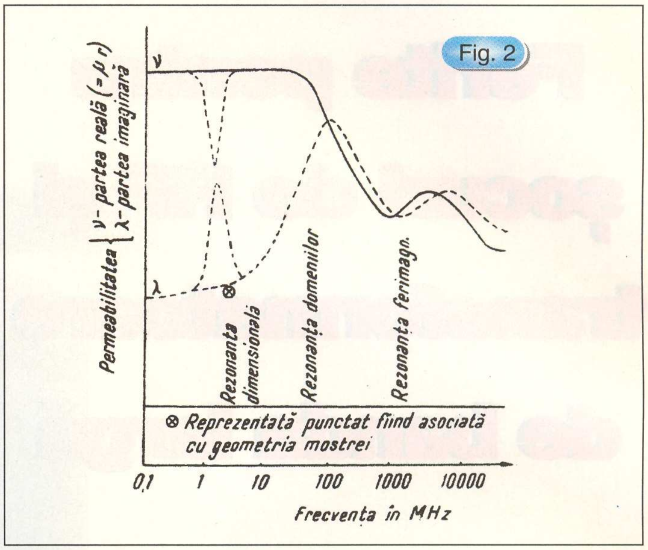


Fig. 2

În cazul feritelor cu rezistivitate mică și permeabilitate mare (tipic pentru Mn-Zn) este posibil ca cea mai mică dintre dimensiunile secțiunii miezului să depașească dublul adâncimii de pătrundere a câmpului magnetic.

Tabelul 1

Siferrit N22	(Elferit A3)(permeabilit.init. 1500)			
F(MHz)	0.01	0.1	0.5	1
Rezit.(Ohm.m)	1	0.95	0.65	0.5
Adanc.patr.(cm)	15.9	4.9	1.81	1.12

Tabelul 2

F (MHz)	Siferrit K1 (Elferit F4) (Perm.ini. 80)		Siferrit N22 (Elferit A3) (Perm.ini.1500)	
	Epsilon	Ks	Epsilon	Ks
0.01	30	49	140000	14490
0.1	15	35	50000	8660
1	12	31	30000	6708
100	11	30		

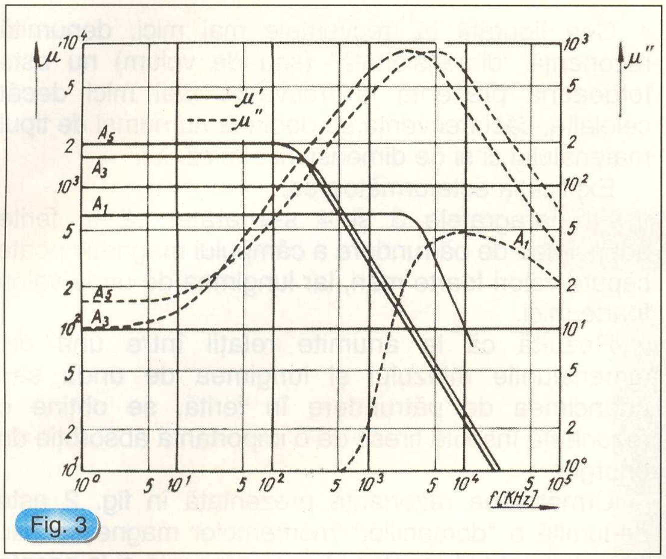


Fig. 3

Astfel în partea centrală a miezului câmpul este foarte mic, adică secțiunea echivalentă a feritei este mai mică.

Pentru exemplificare în tabelul 1 sunt prezentate rezistivitatea și adâncimea de pătrundere (în centimetri) la diverse frecvențe pentru ferita Siferrit N22 (Siemens), care este comparabilă cu tipul indigen Elferit A3.

În plus trebuie să se țina seama că în funcționare, permeabilitatea este de obicei mai mare decât cea inițială, deci adâncimea de pătrundere este mai mică.

4. Permitivitatea dielectrică și viteza de propagare a fazei

Se știe că pătratul vitezei de propagare a fazei este invers proporțional cu permitivitatea dielectrică și cu permeabilitatea mediului, ceea ce duce la o "scurtare" a lungimii de undă față de propagarea în vid.

Fenomenul este reprezentat de raportul între viteza în mediul respectiv și cea în vid, denumit "factor de viteză" (Kv), sau prin inversul său, denumit "factor de scurtare" (Ks).

Pentru o ferită tipică Ni-Zn (Siferrit K1 echivalent cu Elferit F4) și pentru una Mn-Zn (Siferrit N22 echivalent cu Elferit A3), în tabelul 2 se prezintă permitivitatea dielectrică (ε) și factorul de scurtare (Ks) pentru câteva frecvențe.

De remarcat valorile foarte mari ale celor două mărimi pentru feritele cu permeabilitate mare (de tip Mn-Zn), ceea ce pe de o parte înseamnă capacități parazite mari ale bobinelor, iar pe de alta o "scurtare" dramatică a lungimii de undă.

Pentru a întelege mai bine ultimul aspect să analizăm situatia la 1 MHz:

La această frecvență lungimea de undă în aer este de 300m, într-un cablu coaxial cu dielectric polietilenă este de 200m, iar într-un cablu coaxial care ar avea ca dielectric una din feritele din tabel ar fi de 9.68m pentru Elferit F4 și respectiv 4.4 cm pentru Elferit A3.

Din fericire, propagarea de-a lungul conductorului cu care este executat bobinajul se produce de obicei într-o măsura foarte mică prin ferită, așa că factorul de scurtare echivalent al acestuia este incomparabil mai mic decât valorile din tabel.

Perturbarile mari se produc în circuitul magnetic din ferită, căci nu totdeauna dimensiunile acestuia pot fi considerate "scurte" în comparație cu lungimea de undă și se pot produce unde staționare (vezi și paragraful 5).

5. Permeabiltatea relativă a feritelor

Din cataloage nu lipsește "permeabilitatea inițială" μi, denumită adesea "permeabilitatea pe tor", pentru că se măsoară indirect, prin impedanța unei bobine standard pe un tor standard din tipul respectiv de ferită. Se măsoară la câmpuri mici și numai după o prealabilă demagnetizare (aducerea în originea curbei de magnetizare.

Dacă Lo este inductanța bobinei standard fără miez și ω este pulsația la frecvența de lucru, iar **Z**=Rs+jXs este impedanța bobinei pe miezul standard, atunci:

$$\mathbf{Z}=Rs+jXs=j\mu\omega Lo \qquad (1)$$

Și deci:

$$\mu=\mu^{*}-j\mu^{**}=\mu^{**}Rs/\omega Lo+j\mu^{*}Xs/\omega Lo\ldots(2)$$

Pentru că relațiile sunt valabile și pentru alte exprimări ale permeabilității, nu s-a mai folosit indicele "i" pentru permeabilitatea inițială.

Din condițiile în care se măsoară rezultă că μi este un parametru "de material", căci la un miez real din același material și la valori de lucru ale câmpului magnetic H sau ale inducției B, permeabilitatea definită ca în relația (2) este de regulă mai mare.

Aceasta este "permeabilitatea aparentă" a miezului, se notează μa și este dependența de cea inițială dupa legi complicate (mai ales la miezurile de care ne ocupăm).

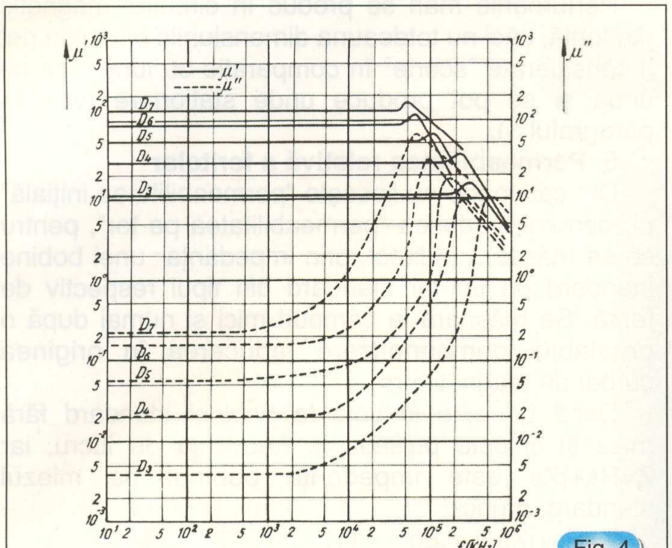


Fig. 4

Dependența "tipică" a permeabilității aparente la ferite este prezentată în fig. 2, unde se observă trei tipuri de "anomalii", care sunt de fapt frecvențe de rezonanță, căci în jurul lor se produce o puternică absorbție de putere activă, adică o creștere a lui μ** și deci a rezistenței serie.

Cea figurată la frecvențele mai mici, denumită rezonanță "dimensională" (sau de volum) nu este totdeauna prezentă la frecvențe mai mici decât celelalte, căci frecvența sa depinde nu numai de tipul materialului ci și de dimensiunile miezului.

Explicația este următoarea:

La paragrafele 3 și 4 s-a arătat că în ferite adâncimea de pătrundere a câmpului magnetic poate căpăta valori foarte mari, iar lungimea de undă valori foarte mici.

Rezultă că la anumite relații între una din dimensiunile miezului și lungimea de undă sau adâncimea de pătrundere în ferită, se obține o rezonanță însoțită firesc de o importantă absorbție de energie.

Următoarea rezonanță prezentată în fig. 2 este denumită a "domeniilor" momentelor magnetice sau "feromagnetică" (pentru că este prezentă și la aceste materiale) /B2 pag.87/ și se explică astfel:

În absența unui câmp magnetic aplicat din exterior momentele magnetice ale atomilor din rețeaua cristalină se organizează pe "domenii", în interiorul cărora sunt paralele, dar orientarea în diversele domenii se face astfel încât câmpul total rezultant să fie nul.

La aplicarea unui câmp exterior, cresc domeniile în care momentele sunt orientate în concordanță cu acesta și scad celelalte.

Aceste schimbări de dimensiuni se produc în ritmul câmpului de RF aplicat, prin învingerea unor

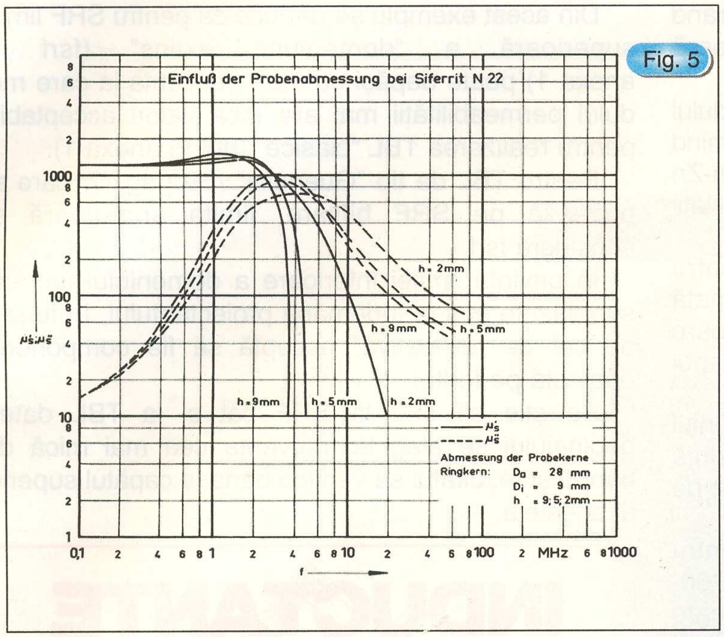


Fig. 5

elasticități și a unor inerții, deci există o frecvență la care se obține o rezonanță însoțită firesc de amplitudini mari și deci o creștere a energiei absorbite.

Rezonanța feromagnetică se reflectă în valoarea permeabilității complexe în felul următor:

Componenta reală μ* (care afectează reactanța inductivă serie) în loc de o scădere monotonă suferă o ușoară creștere la frecvențele mai mici puțin, decât cea de rezonanță, urmată de o scădere semnificativa la frecvențe mai mari.

Cât despre componenta imaginară μ** (care afectează rezistența serie), aceasta prezintă o creștere semnificativă în jurul frecvenței de rezonanță, urmată de o scădere mult mai lentă, căci reflectă și pierderile "obișnuite" (prin curenți turbionari, de histerezis etc.) care cresc cu frecvența.

În fig. 3 si 4 este prezentată variația cu frecvența a permeabilității complexe pentru câteva tipuri de ferite din producția indigena (prin care este ilustrată rezonanța feromagnetică).

Ultima rezonanță prezentată în fig. 2 (spre frecvențe mai mari), denumită "ferimagnetică" sau "de spin", este caracteristică numai feritelor și nu face obiectul acestui material deoarece se produce de obicei la frecvențe foarte mari.

Ea are însă numeroase aplicații în microunde pentru realizarea unor dispozitive speciale.

6. Utilizarea feritelor în "domeniul extins" de frecvență.

Aspectul curbelor de variație a componentei μ** din fig. 3 si 4, ne permite să definim o "lărgime de bandă" la care puterea absorbită scade la jumătate (-3dB), similară cu cea a circuitelor rezonante clasice, deci și un factor de calitate echivaent Qr, sau mărimea inversă a acestuia - "factorul de amortizare" (Dr=1/Qr).

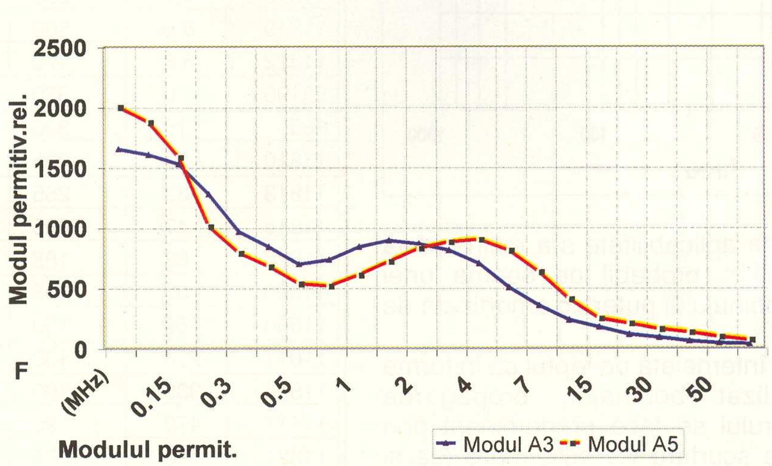
Dacă frecvența de rezonanță depinde mai ales de material, Dr conține doi termeni, din care unul dependent numai de material, iar celălalt de dimensiunile miezului magnetic /B2 pag 100/.

Lărgimea de bandă poate să crească și pentru că din cauza neomogenităților inevitabile, frecvența de rezonanță nu este aceeași în toată masa miezului (ca la circuite cuplate!).

Pentru trei miezuri de dimensiuni diferite realizate din Siferit N22 (similar cu Elferit A3), în fig. 5 este prezentată dependența de frecvență a componentelor permeabilității inițiale.

Se observă ca dimensiunile miezului afectează

Fig. 6



ambele componente ale permeabilității (în primul rând largimea de bandă), însă produc și o ușoară deplasare a rezonanței.

Cum atât la SRF cât și la TBL se cere ca modulul impedanței să depășească o anumită valoare, pornind de la curbele din fig. 3, pentru feritele indigene Mn-Zn tipurile A3 si A5 s-a calculat modulul permeabilității inițiale, iar rezultatul este prezentat în fig. 6.

Se observă că modulul permeabilității pentru fiecare tip prezintă o scădere destul de lentă, urmată de un maxim la frecvență de rezonanță (cu o valoare aproape la jumatate față de frecvențele mici) și apoi de o scădere relativ lentă.

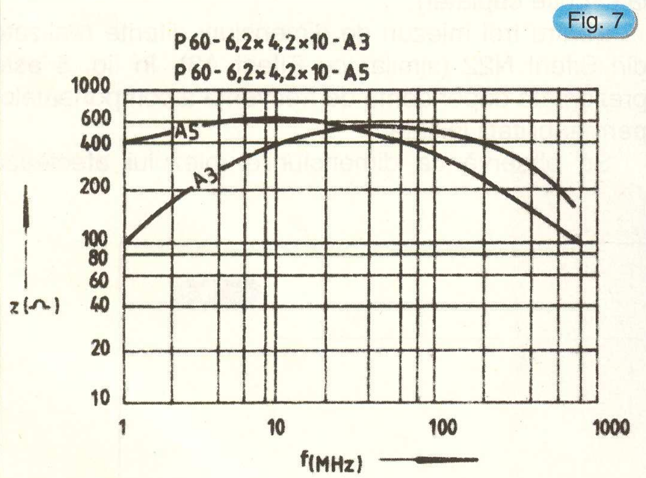
Este o bună ilustrare a ceea ce denumim "domeniul extins de utilizare", dar de departe nu reprezintă variația modulului impedanței unei bobine realizate pe un astfel de miez:

Cele două tipuri de ferită se folosesc pentru producerea miezurilor prismatice cu 6 găuri (P 60-6,2x4,2x10-A3 și P 60-6,2x4,2x10-A5) dedicate special realizării SRF (cu conductorul introdus fest prin toate găurile)

Catalogul prezintă dependența de frecvență a modulului impedanței acestor SRF ca în fig.7.

Comparând curbele din fig. 6 și 7 putem să apreciem rezultatele unei alegeri judicioase (și în cunostință de cauză) a tipului de material, a dimensiunilor (și formei) miezului, precum și a tipului de bobinaj, care sunt factorii esențiali și inter-dependenți pentru proiectarea SRF cu ferită:

Fig. 7



În fig. 7 domeniul de aplicabilitate s-a extins până la câteva sute de MHz, probabil pe seama unei rezonanțe paralel a bobinajului puternic amortizată de pierderile în miez.

Presupunerea este întemeiată pe faptul că în forma în care este realizat bobinajul, propagarea de-a lungul conductorului se face predominant prin ferită, deci factorul de scurtare Ks este mare (ca și capacitatea parazită a înfășurării) așa cum s-a explicat la paragraful 4.

Din acest exemplu se deduce că pentru SRF limita superioară a "domeniului extins" (fsrf în anexa 1) poate depăși cu mult frecvența la care modulul permeabilității mai are încă valori acceptabile pentru realizarea TBL "clasice" (ftbl în anexa 1).

Pentru TBL de tip "Guanella" /B9 pag.77/ care se bazează pe SRF bifilare, limita superioară se consideră fsrf.

În privinta limitei inferioare a domeniului lucrurile sunt lăsate mai la îndemâna proiectantului, în funcție de cât de "disipativă" acceptă să fie componenta bobinată pe ferită:

Se știe că atât la SRF cât și la TBL datele bobinajului se aleg la frecvența cea mai mică din bandă și rezultatul se verifică pâna la capătul superior al acesteia.



Mitralieră Electronică

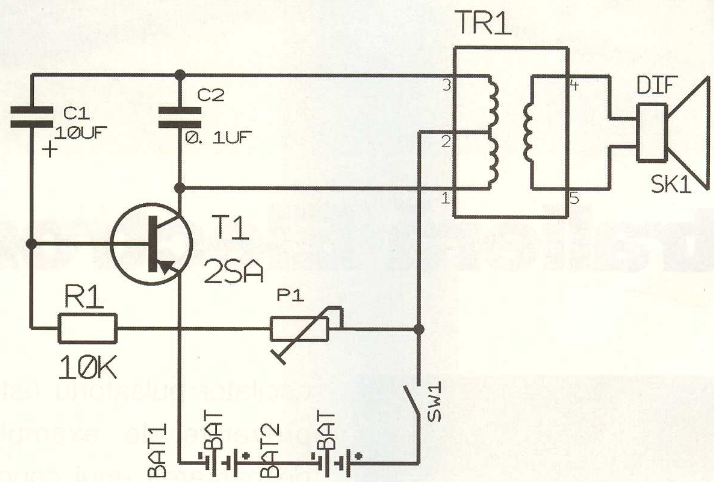


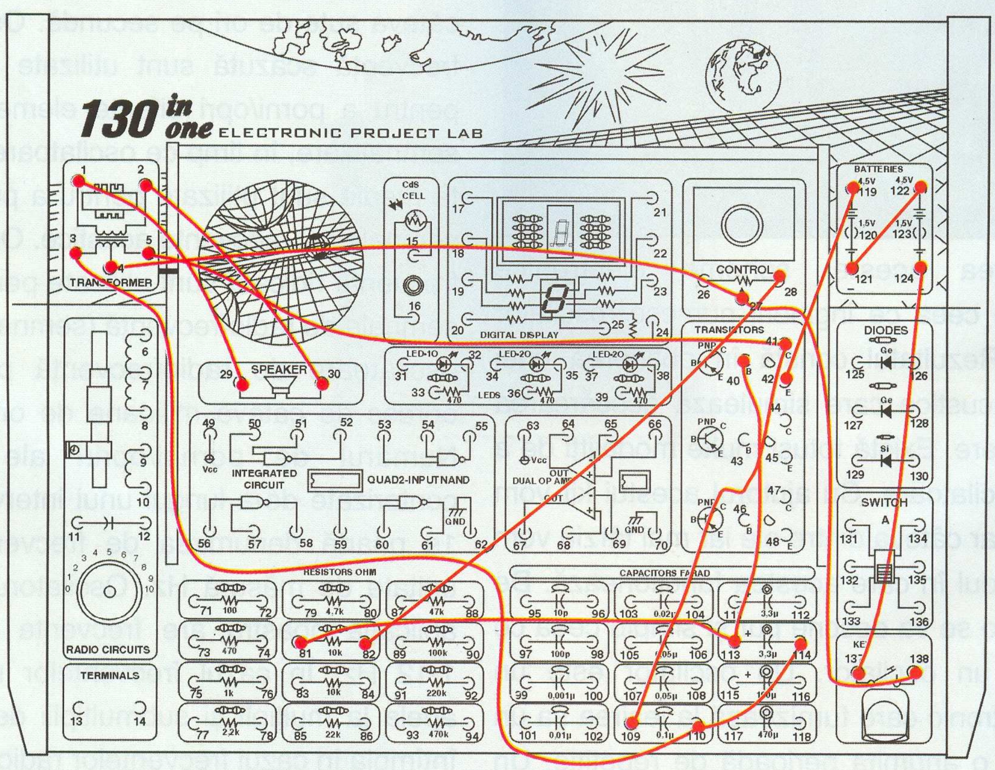
Realizarea acestei scheme electronice conduce la ceea ce inginerii numesc “oscilator pulsator”. Rezultatul constă în obținerea unei secvențe acustice care simulează descărcarea unei mitraliere. Există totuși multe modalitți de a construi oscilatoare. Cu ajutorul acestui kit vom construi doar câteva dintre ele iar mai târziu vom explica modul în care acestea funcționează. De acum încolo se va descrie pur și simplu ceea ce reprezintă un oscilator. Un oscilator este un circuit electronic care furnizează la ieșirea sa un semnal cu o anumita perioadă de repetiție. Un oscilator pulsatoriu este controlat de impulsuri provenite de exemplu de la încărcarea și descărcarea unui condensator. Acest oscilator prezentat pornește și se oprește încet dar există și oscilatoare care pornesc și se opresc de câteva sute de ori pe secundă. Oscilatoarele cu frecvență scăzută sunt utilizate spre exemplu pentru a porni/opri diferite elemente optice de semnalizare, în timp ce oscilatoarele cu frecvență medie sunt utilizate pentru a produce diferite semnale sau secvențe acustice. Oscilatoarele de frecvență ridicată sunt utilizate pentru a produce semnale de radiofrecvență (semnale RF). Aceste oscilatoare de radiofrecvență pornesc și se opresc de cateva milioane de ori pe secundă. Numărul de porniri/opriri ale oscilatorului contorizate de-a lungul unui interval de timp de 1s poartă denumirea de frecvență și are ca unitate de măsură Hz. Oscilatorul prezentat în aplicația noastră are frecvența cuprinsă intre 1-12 Hz. În cazul frecvențelor ridicate putem apela la multipli și submultiplii de Hz cum s-ar întîmpla în cazul frecvențelor radio unde unitatea

de măsură utilizată ar putea fi KHz sau MHz. După ce toate conexiunile au fost efectuate se apasă butonul "key" pentru a porni oscilatorul. Cu ajutorul potențiometrului "control" de 50k se ajustează sunetul recepționat în difuzor. Frecvența oscilatorului se poate schimba înlocuind capacitorul de 10mF cu alt capacitor electrolitic. Se recomandă a se acorda o deosebită atenție montării condensatoarelor cu respectarea polarităților.

Conexiuni:

1-29;2-30;3-110-114;4-27-138;5-41-109;28-82;40-113-81;42-119;121-122;124-137.



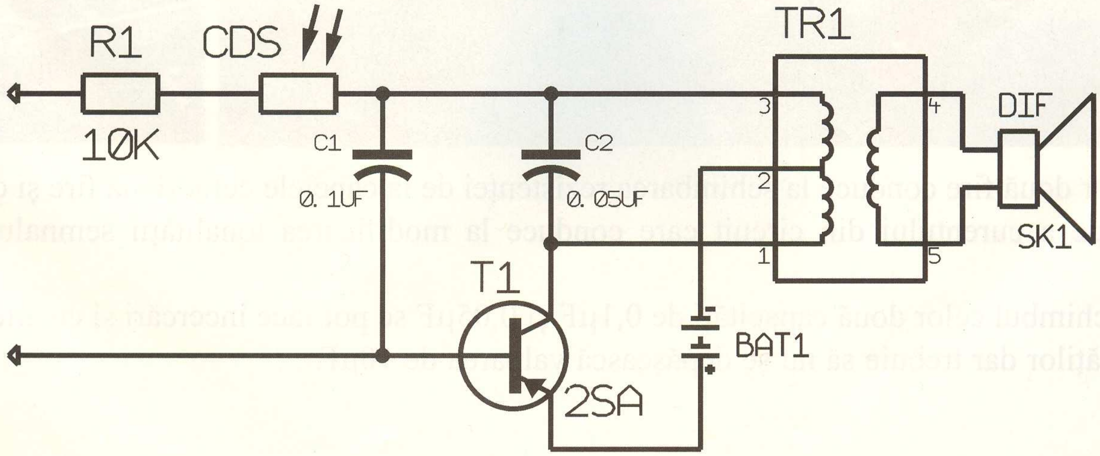


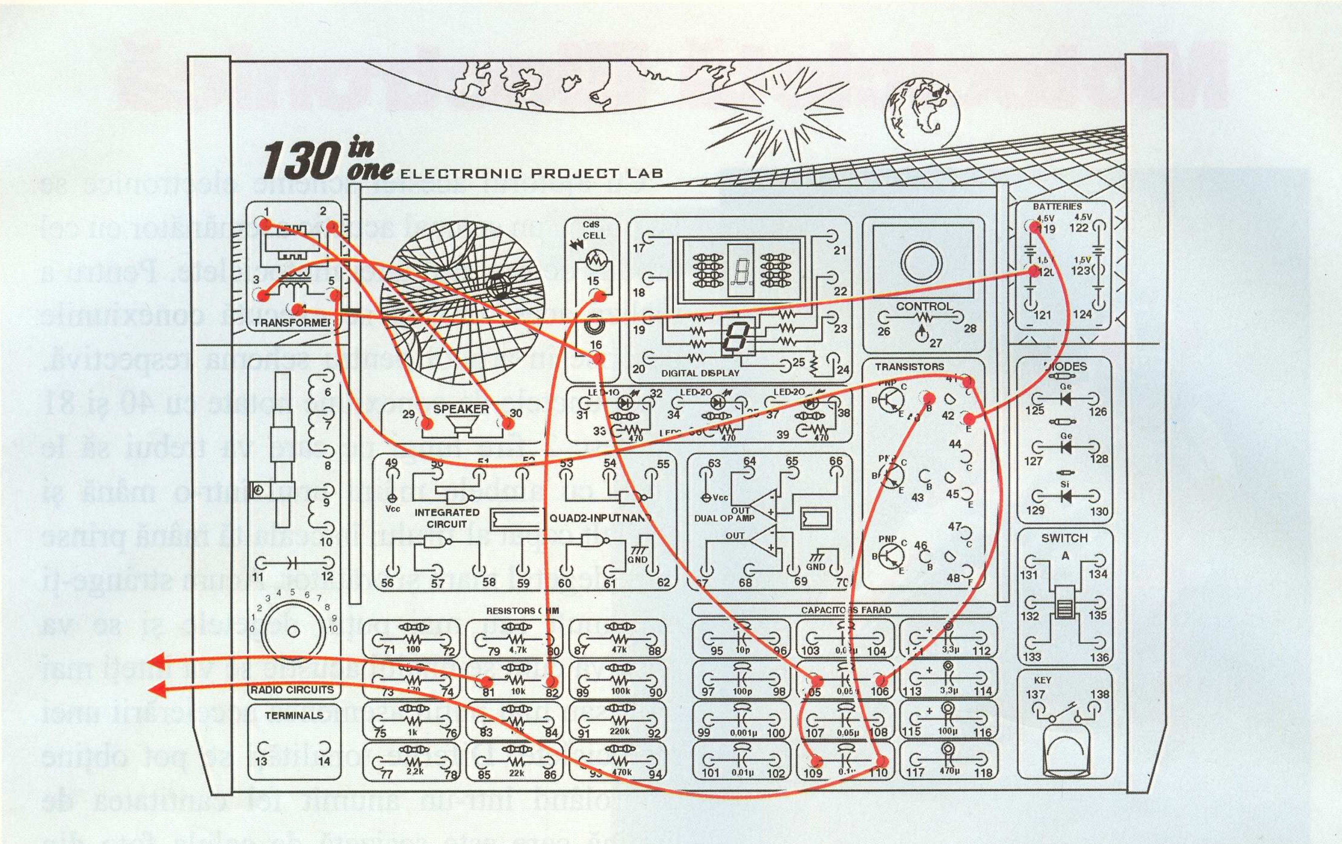
Motocicletă Electronică



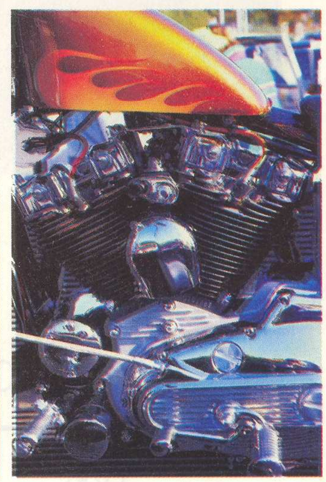
Cu ajutorul acestei scheme electronice se va obține un semnal acustic asemănător cu cel produs de motorul unei motociclete. Pentru a realiza acest proiect se execută conexiunile descrise în articol pentru schema respectivă. Din punctele de conexiune notate cu 40 și 81 pornesc 2 fire lungi pe care va trebui să le țineți cu ambele mâini unul într-o mână și celălalt capăt al firului în cealaltă mână prinse între degetul mare și arătător. Acum strânge-ți mai mult sau mai puțin degetele și se va observa cum semnalul acustic se va înteți mai mult sau mai puțin asemenea accelerării unei motociclete. Diferite tonalități se pot obține controlând într-un anumit fel cantitatea de lumină care este sesizată de celula foto din montaj. La capătul celor două fire, corpul uman se comportă ca un rezistor care închide circuitul electronic.

Presiunea exercitată mai mult sau mai puțin









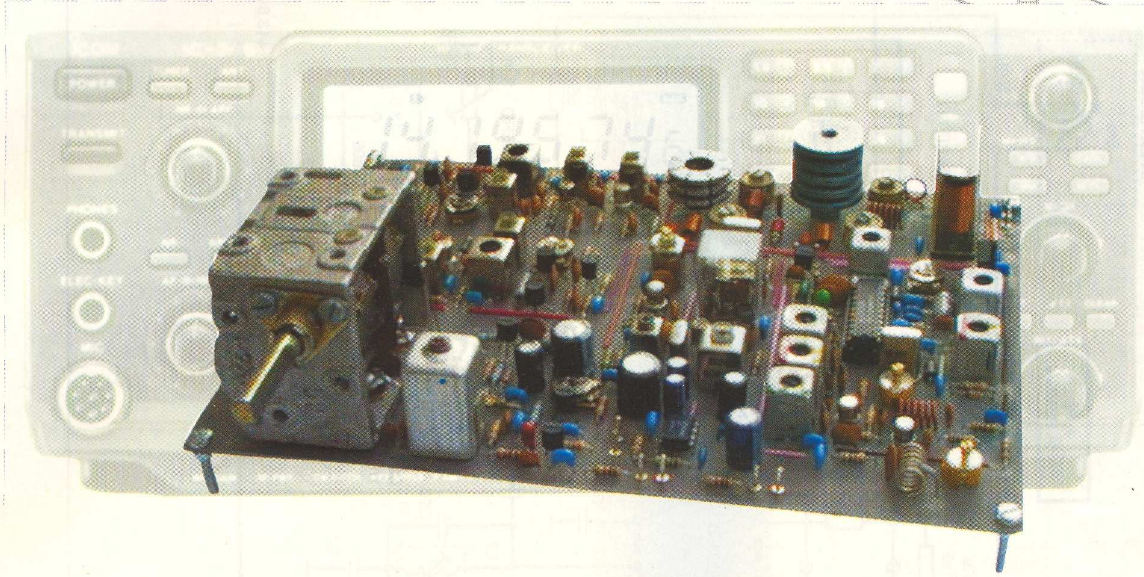
asupra celor două fire conduce la schimbarea rezistenței de la capetele celor două fire și ca atare la o variație a curentului din circuit care conduce la modificarea tonalității semnalului din difuzor.

În schimbul celor două capacități de 0,1μF și 0,05μF se pot face încercări și cu alte valori ale capacităților dar trebuie să nu se depășească valoarea de 10μF.

Conexiuni:

1-29;2-30;3-16-105-109;4-120;5-41-106;15-28;40-110-fir;42-119;81-fir

Transceiver pentru banda de 144MHz



În revista Conex Club nr. 6/2001 a fost prezentat un receptor pentru banda de 2m care folosește circuitul integrat specializat MC3356. Performanțele amănunțite ale acestuia sunt descrise în nr. 11/2000 al revistei noastre.

Pornind, în principiu, de la acest circuit integrat, în laboratorul firmei Conex Electronic a fost realizat un transceiver destinat radioamatorilor care folosesc banda de 144-146MHz. Parametrii principali ai aparatului sunt:

- tensiunea de alimentare: 13,8V;
- sensibilitatea receptorului: mai bună de 1µV la un raport semnal/zgomot de 10dB;
- puterea la ieșirea emițătorului: 2,5W;
- modul de lucru:

a) monofrecvență - la recepție și emisie;

b) cu decalaj de 600kHz, pentru lucrul folosind retranslatoarele de radioamatori;

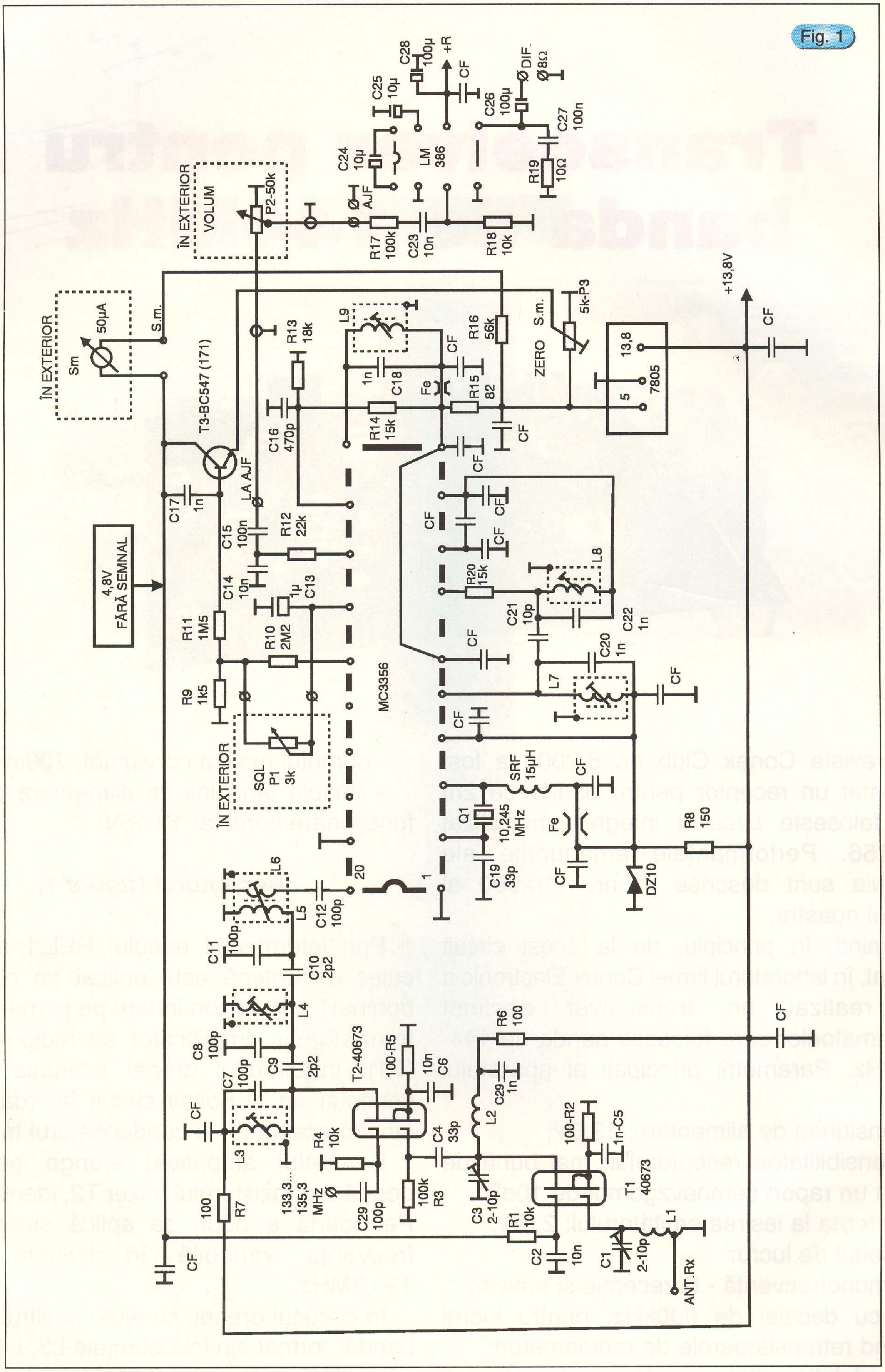
- modulația - de frecvență;
- curentul maxim consumat: 700mA;
- limitele tensiunii de alimentare pentru o funcționare corectă: 12-15V.

Receptorul (*figura 1*)

Prin intermediul releului REL.1 semnalul cules de antenă este aplicat pe o priză a bobinei L1 și, în continuare pe prima poartă a tranzistorului amplificator de radio-frecvență (T1). În circuitul drenei acestuia se află conectat un al doilea circuit acordat format din inductanța L2 și condensatorul trimer C3.

Semnalul amplificat ajunge pe prima poartă a tranzistorului mixer T2, identic cu T1. Pe poarta a doua se aplică semnalul cu frecvența variabilă în limitele 133,3-135,3MHz.

În circuitul drenei, cu ajutorul filtrului "trece bandă" format din inductanțele L3, L4 și L5 și capacitățile aferente C7-C11, este selectat


Fig. 1
MC3356
LM 386
7805
T3-BC547 (171)
T2-40673
T1 40673
ÎN EXTERIOR VOLUM
ÎN EXTERIOR SQL P1 3k
ÎN EXTERIOR Sm 50µA
4,8V FĂRĂ SEMNAL
+13,8V
ANT.Rx
DIF. Ø8Ω

Receptorul

semnalul cu frecvența de 10,7MHz (prima frecvență intermediară). Acesta este aplicat la intrarea circuitului integrat MC3356 (pin 20) unde este mixat cu un semnal cu frecvența de 10,245MHz generat de MC3356.

În final se obține semnalul celei de a doua frecvențe intermediare cu valoarea de 455kHz selectat de către bobinele L7 și L8 împreună cu condensatoarele C20 și C22.

Înfășurarea L9 asigură funcționarea corectă a detectorului de modulație de frecvență.

Reglarea pragului de "Squelch" se face cu ajutorul potențiometrului P1 de 3kΩ.

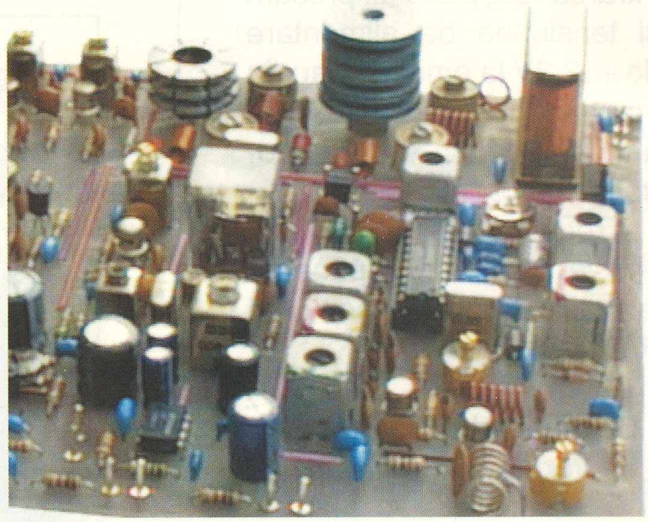
În lipsa unui semnal la intrarea receptorului, la capătul "cald" al rezistorului R9 apare o tensiune continuă de 0,5V. Această valoare crește până la circa 2V, proporțional cu mărimea semnalului recepționat. Acest semnal variabil este folosit la comanda tranzistorului T3. În circuitul de colector al acestuia este conectat un instrument cu sensibilitatea de 50μA, care are rolul de indicator de "S".

Pe emitorul tranzistorului T3 se aplică o tensiune a cărei valoare se reglează cu ajutorul potențiometrului semireglabil P3. Reglajul va fi corect atunci când pe colectorul lui T3 va fi o tensiune de 4,8V, (în lipsa unui semnal la intrarea receptorului).

De pe colectorul tranzistorului T3 se culege semnalul de reglaj automat al amplificării primului etaj amplificator de radiofrecvență (T1). Semnalul de RAA se aplică pe poarta a doua în serie cu rezistorul R1 de 10kΩ.

Cu cât semnalul la intrare (recepționat) este mai mare, tensiunea pe colectorul lui T3 va fi mai mică și, la un semnal foarte mare, tinde să scadă până la aproximativ 1V. Astfel se realizează un reglaj automat al amplificării (RAA).

Dacă nu avem un instrument pentru S-metru cu sensibilitatea de 50μA, putem



folosi altul de 100μA; în acest caz valoarea rezistorului R11 se micșorează până la 680kΩ, iar a lui R16 la 22kΩ. În lipsa unui asemnea instrument, bornele însemnate cu "Sm" trebuie scurtcircuitate.

Emițătorul (*figura 2*)

Primul etaj al emițătorului îl constituie mixerul echilibrat realizat cu două tranzistoare FET de tipul BF256 (T13 și T14). Pe porțile acestora se aplică în antifază un semnal cu valoarea de 10,7MHz, generat de oscilatorul pilotat cu cristal - T11. Tranzistorul T12 are rolul de a oferi cele 2 semnale defazate cu 180°, cu frecvența de 10,7MHz. Pe cele 2 surse ale tranzistoarelor T13 și T14 se aplică, în fază, semnalul cu valoarea variabilă în limitele 133,3-135,3MHz. Circuitul acordat conectat la drenele celor două tranzistoare (L10-C31) selectează semnalul cu frecvența de 144-146MHz care, mai departe, este amplificat de tranzistoarele T15, T16, T17 și T18. Ultimul tranzistor asigură o putere utilă de ordinul a 2,5W. Tranzistoarele T17 și T18 trebuie dotate cu radiatoare corespunzătoare (*vezi foto*).

Releul REL1, care are 2 contacte fiecare cu 2 poziții, asigură comutarea antenei; la

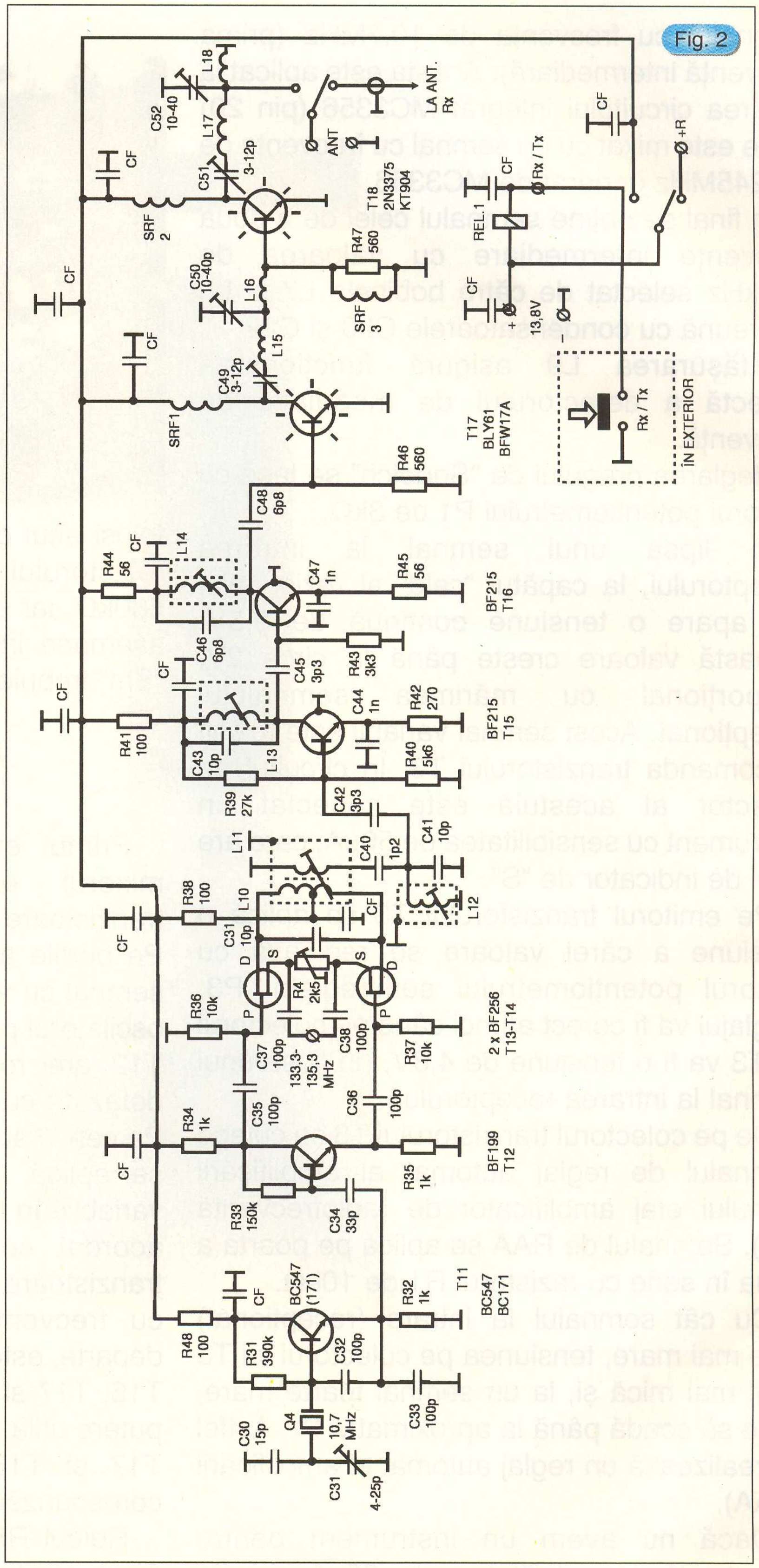
ieșirea emițătorului sau la intrarea receptorului, precum și tensiunea de alimentare de +13,8V la emițător sau (în poziția - recepție) la amplificatorul de audio-frecvență (borna +R).

Trecerea în regim de emisie se face prin punerea la masă a bornei însemnate R/E (rel. 1).

Oscilatorul cu frecvența variabilă (*figura 3*)

Oscilatorul cu frecvența variabilă (VFO) este format din tranzistorul T4, inductanța L34 și capacitățile aferente. Reglarea valorii frecvenței de oscilație se face acționând condensatorul variabil CV (de tipul celor produse de uzina Electronica, varianta fără secțiuni de UUS). Tranzistorul T5 are rolul de separator și este conectat ca repetor pe emitor. Acționând miezul reglabil din ferită al bobinei L34 se ajustează limitele valorii frecvenței generate care trebuie să fie cuprinse între 15,34-17,34MHz. Măsurarea frecvenței se face la borna "fm".

În regim de emisie acest semnal (VFO) este modulat în frecvență. Ca amplificator de microfon au fost folosite 2 tranzistoare (T6, T7). Cu ajutorul potențiometrului semireglabil P6 se ajustează, prin testare, mărimea



Emițătorul

deviației de frecvență, deci a gradului de modulație.

La ieșirea VFO-ului se află o bornă notată cu "La fm" (*figura 3*). La această bornă se poate conecta intrarea unui frecvențmetru - scală numerică ca cel prezentat în nr. 9/2000 al revistei. Acesta poate fi programat, conectând în mod corespunzător bornele "J" ale numărătoarelor, astfel încât mărimea indicată de afișaje să indice frecvența de lucru și nu pe cea a VFO-ului.

Oscilatoarele cu frecvența de 117,96 și 117,36MHz (*figura 3*)

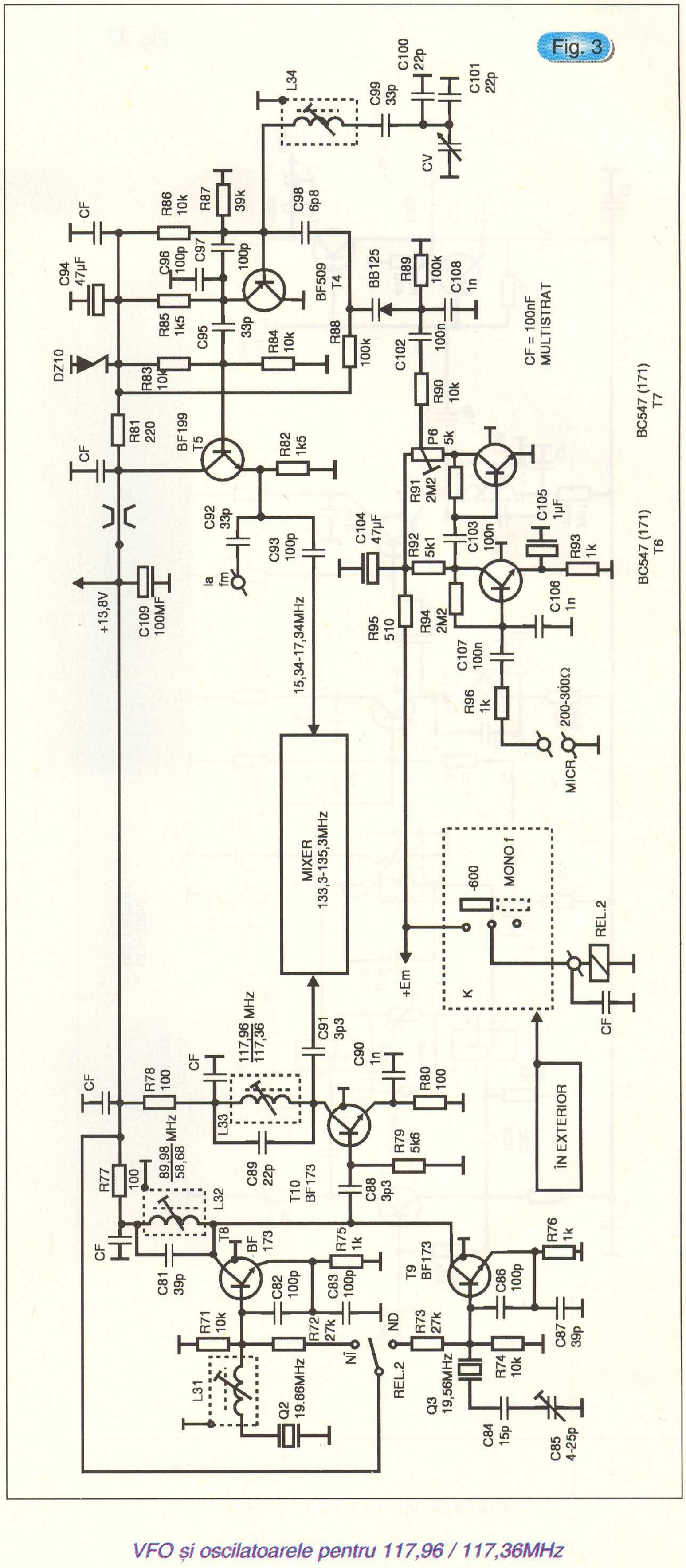
Pentru a putea lucra prin intermediul retranslatoarelor de radioamatori, este nevoie ca la emisie frecvența de lucru să fie mai mică cu 600 kHz decât cea de la recepție.

În regim de recepție este folosit semnalul cu frecvența de 117,96MHz, iar pentru emisie cel cu valoarea de 117,36MHz. Primul semnal se obține pornind de la cristalul cu frecvența de 19,66MHz care, prin multiplicare (x3x2), oferă valoarea de 117,96 MHz.

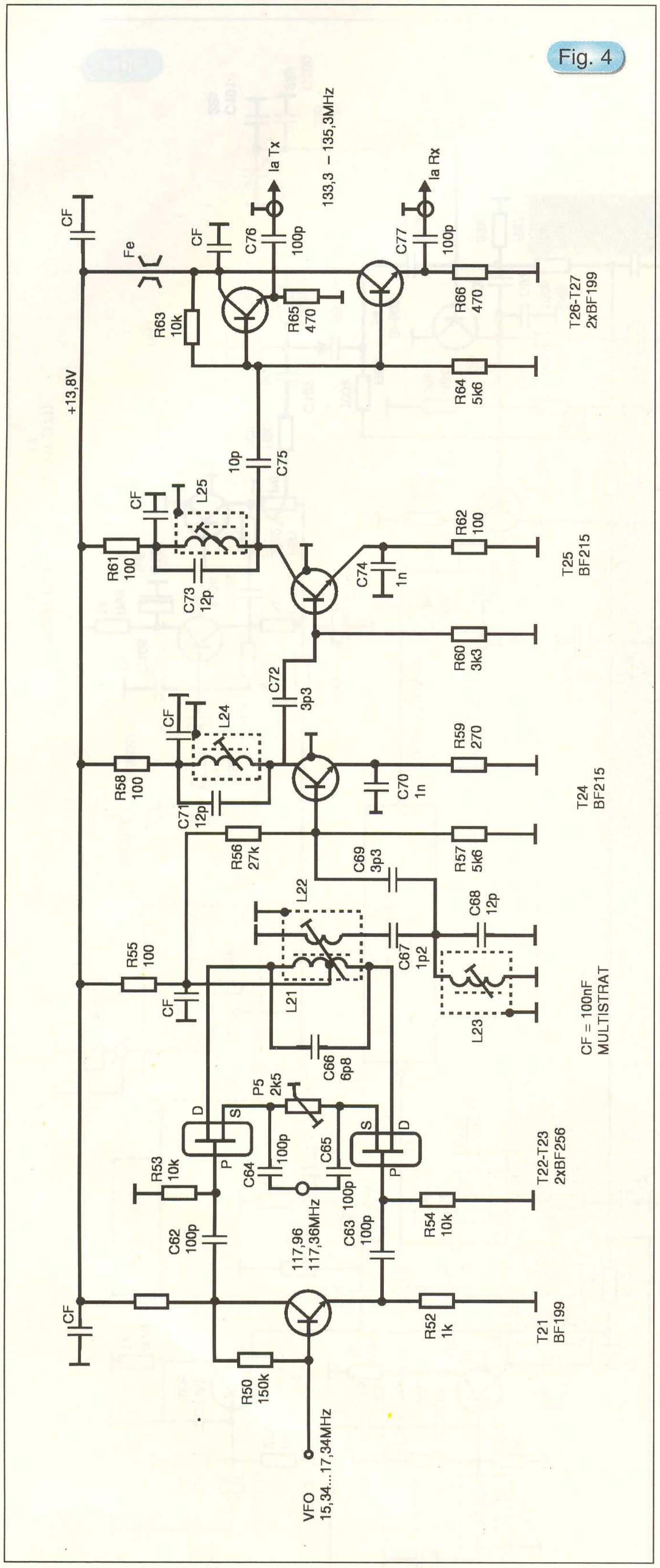
Pentru obținerea frecvenței de 117,36 este folosit cristalul cu frecvența de 19,56 MHz.

Tranzistoarele oscilatoare T8 și T9 au sarcină comună, circuitul acordat L32C81, care selectează armonica a 3-a.

Releul REL comută cele două oscilatoare (prin polarizarea succesivă a bazelor) pentru cele 2 moduri de lucru: monofrecvență la



VFO și oscilatoarele pentru 117,96 / 117,36MHz



Mixerul pentru 133,3-135,3MHz

emisie și recepție sau prin intermediul retranslatoarelor. Modul de lucru se alege cu ajutorul comutatorului K.

Tranzistorul T10 îndeplinește funcția de dublor de frecvență (*figura 3*) și are conectat la ieșire circuitul acordat L33-C89 și oferă la ieșire semnalele cu frecvențele 117,96 sau 117,36MHz.

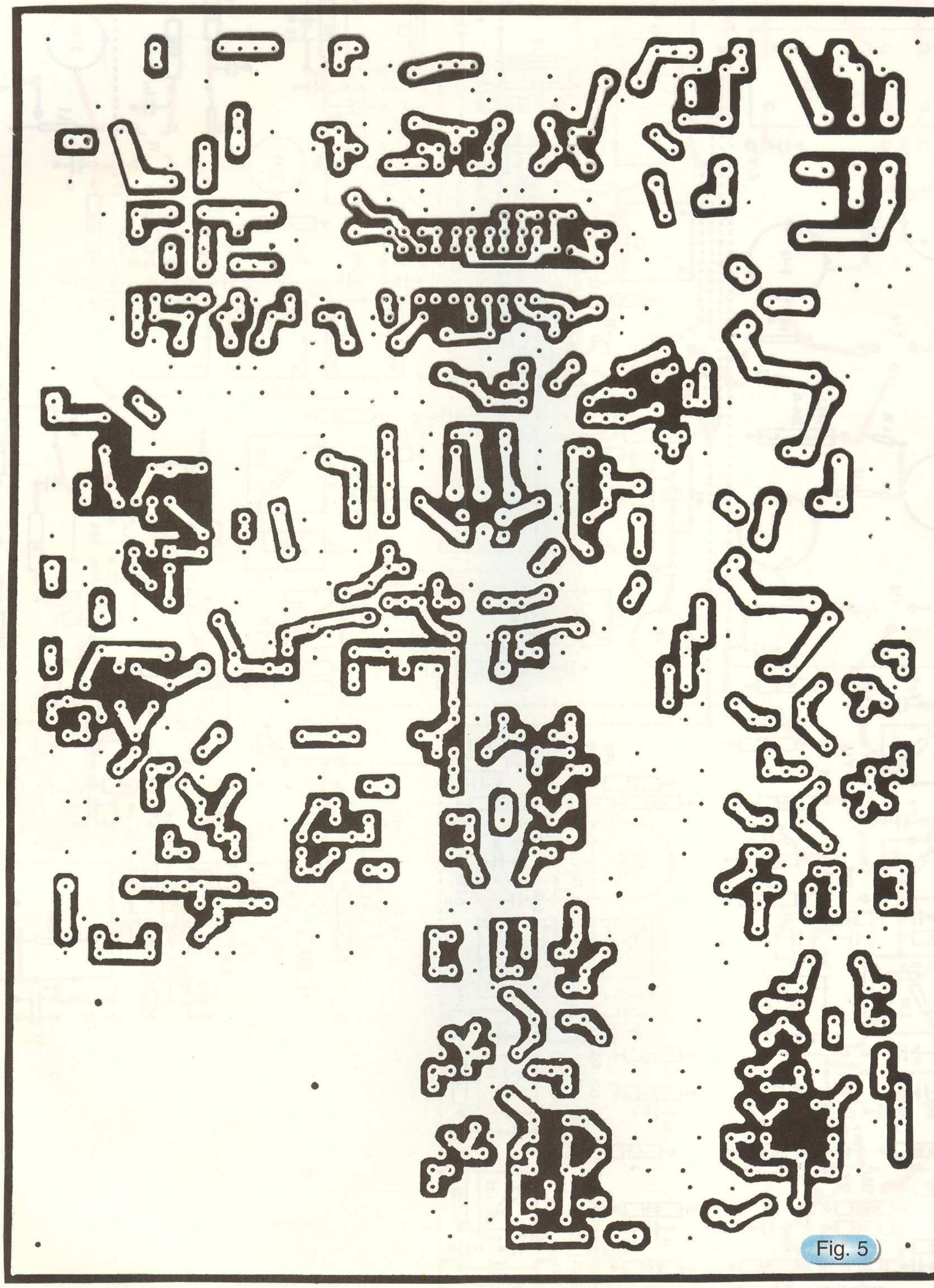
Mixerul pentru 133,3-135,3MHz (*figura 4*)

Cum s-a relatat anterior, la mixerul de recepție (poarta a 2-a a tranzistorului T2) precum și la mixerul echilibrat de emisie (sursele tranzistoarelor T13 și T14) se aplică un semnal cu frecvența variabilă în limitele 133,3-135,3MHz. Acest semnal se obține cu montajul prezentat în *figura 4* care este un mixer echilibrat, similar cu cel de la emițător, la care diferă numai valorile frecvențelor obținute.

Pe porțile tranzistoarelor T22 și T23 se aplică, în antifază, semnalul de la VFO, cu valoare variabilă în limitele 15,34-17,34MHz. Tranzistorul T21 îndeplinește rolul de defazor al acestui semnal.

Pe sursele tranzistoarelor-mixere se aplică semnalul cu frecvența de 117,96 sau 117,36, în funcție de modul de lucru adoptat: monofrecvență la recepție și emisie sau prin retranslator.

Tranzistoarele T24 și T25 amplifică semnalul oferit de mixer iar, la ieșire, au fost folosite două repetoare pe emitor (T26 și T27) de la care se culeg semnalele pentru mixerele de recepție și emisie.



Desenul cablajului imprimat. Scara 1:1

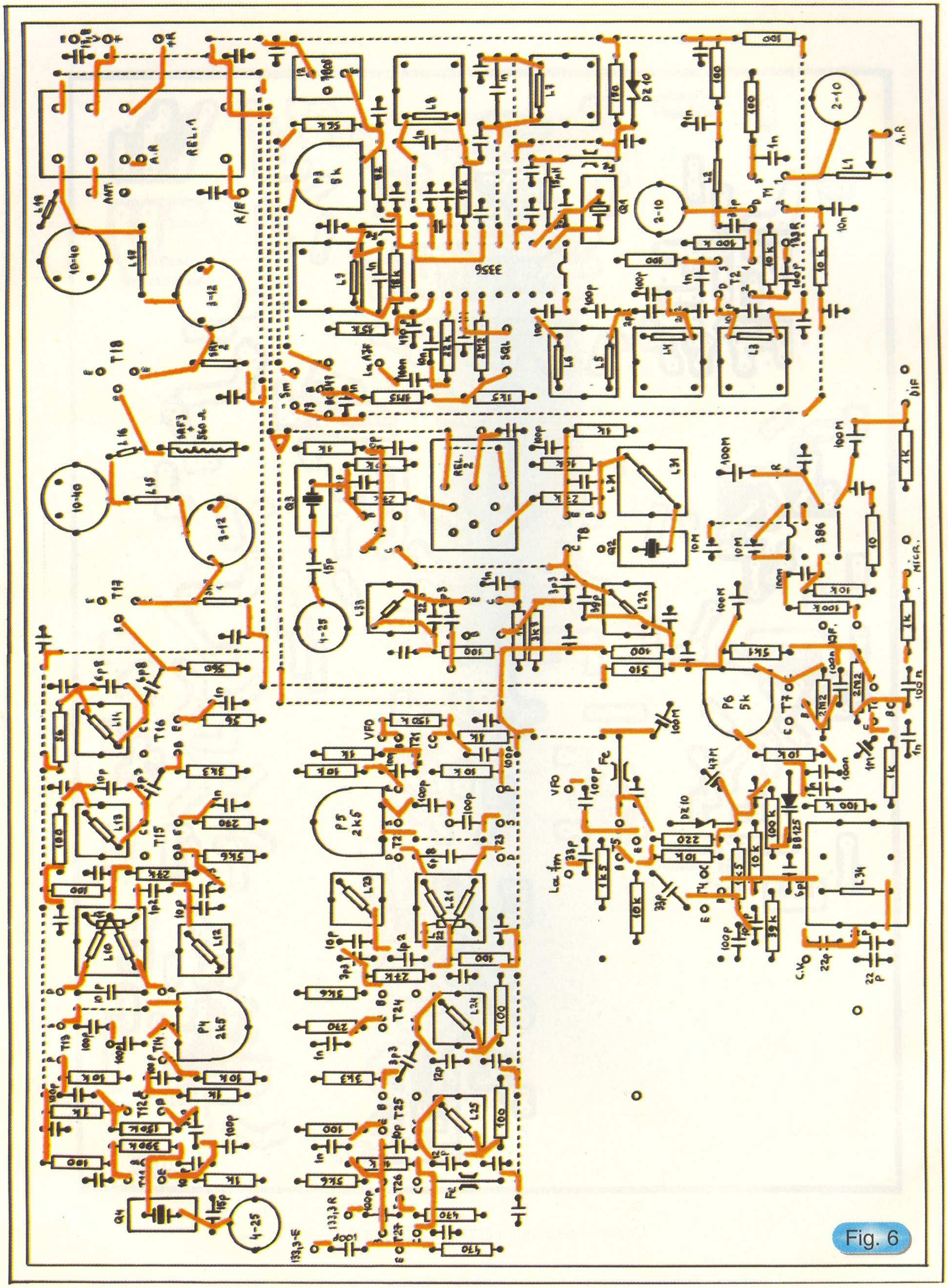


Fig. 6

Amplasarea componentelor

DATELE BOBINELOR

DENUMIREA	NR. SPIRE	DIAMETRU CONDUCTOR	CONDUCTOR	OBSERVAȚII
L1	6sp	Ø 0,85	CuAg	Fără carcasă, Øi = 5 Priză la spira 1,5
L2	6sp	Ø 0,85	CuEm	Fără carcasă, Øi = 5
L3-L5	10sp	Ø 0,15	CuEm	Suport trafo FI - 10,7MHz
L6	3sp	Ø 0,15	CuEm	Peste L5
L7-L9	72sp	Ø 0,1	CuEm	Suport trafo FI - 455kHz
L10	2 x 2,5sp	Ø 0,4	CuEm	Carcasă Ø 4,2, miez VHF
L11	1,25sp	Ø 0,4	CuEm	Peste L10
L12-L14; L23-L25; L33	4,5sp	Ø 0,4	CuEm	Carcasă Ø 4,2, miez VHF
L15, L17	6sp	Ø 0,85	CuEm	Fără carcasă; Øi = 5
L16	1,75sp	Ø0,85	CuEm	Fără carcasă, Øi = 5
L18	2,25sp	Ø 0,85	CuEm	Fără carcasă, Øi = 5
L21	2 x 3,5sp	Ø 0,4	CuEm	Carcasă Ø 4,2, miez VHF
L22	1,25sp	Ø 0,4	CuEm	Peste L21
L31	18sp	Ø 0,15	CuEm	Carcasă Ø 5,5, miez HF
L32	8,5sp	Ø 0,4	CuEm	Carcasă Ø 4,2, miez VHF
L34	30sp	Ø 0,3	CuEm	Carcasă Ø 5, miez HF
SRF1, SRF2	15sp	Ø 0,6	CuEm	Fără carcasă; Øi = 3
SFR3	20sp	Ø 0,3	CuEm	Peste R47 (560Ω, 0,5W)

OBSERVAȚII:

1) Bobinele: L12-L14, L23-L25, L32 și L33 au ecrane: 7 x 7 x 11mm;
2) Bobinele: L3-L5, L7-L9 și L31 au ecrane: 10 x 10 x 12mm;
3) Bobina L34 are ecranul: 15 x 15 x 25mm.

Continuare în pagina 48


CONST
civile și indus
Anul III • nr. 21 • iulie 2001 • 25 00
UNIVERSUL
MEDIA
PROMOVĂRII IMAGINII
CIVIO
Revista
TIPOGRAFILOR
Anul II • Nr. 13 • iunie 2001 • 10.000lei
Reproducerea tipografică a culorilor
Tehnoredactare computerizată
Nevoia de informație în industria tipografică
Ascensiunea mijloacelor de informare tipărite
Dicționar de termeni tipografici
CIVIO
Reviste Specializate
BUSINESS TO BUSINESS
Iarna fierbinte a modei intime
revista
COMERCIANTULUI
DE ÎMBRĂCĂMINTE - ÎNCĂLȚĂMINTE
CD-ul, pliantul viitorului
Un mod de gândire prinde formă
pag. 6
Vânătorii de capete își scot cagulele
Pe producătorul român de încălțăminte îl strânge pantoful
fashion club
Un lux la modă: pielea de crocodil
Italia dictează moda în încălțăminte



3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA conex club

1) **Abonament pe 12 luni:**
180 000 lei;

2) **Abonament pe 6 luni:**
100 000 lei;

3) **Angajament:**
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere);

PENTRU OBȚINEREA REVISTEI TRIMITEȚI TALONUL COMPLETAT ȘI CONTRAVALOAREA ABONAMENTULUI (PREȚUL ÎN LEI) PE

ADRESA



Claudia Ghiță
Revista conex club
Str. Maica Domnului, nr.48, sector 2,
București, cod poștal 72223

Revista conex club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

TALON ABONAMENT

conex club

Doresc să mă abonez la revista conex club începând cu nr........ / anul........... pe o perioadă de:

12 luni ❐ 6 luni ❐

Am achitat cu mandatul poștal nr. .... / data ....

suma de: 180 000 lei ❐ 100 000 lei ❐

Nume .... Prenume ....
Str.. nr....... bl....... sc....... et....... ap....
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel: ....
Data .... Semnătura ....

TALON ANGAJAMENT

conex club

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista conex club. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.

Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. ....

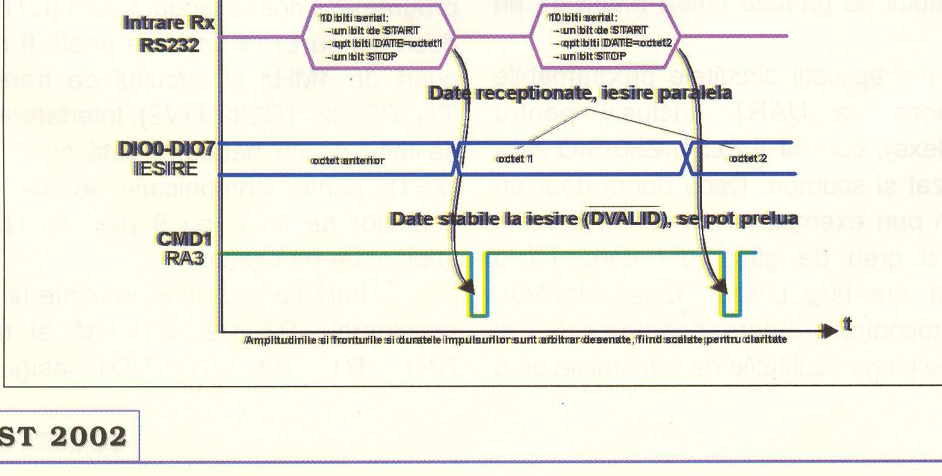
Nume .... Prenume ....
Str.. nr....... bl....... sc....... et....... ap....
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel: ....
Data .... Semnătura ....

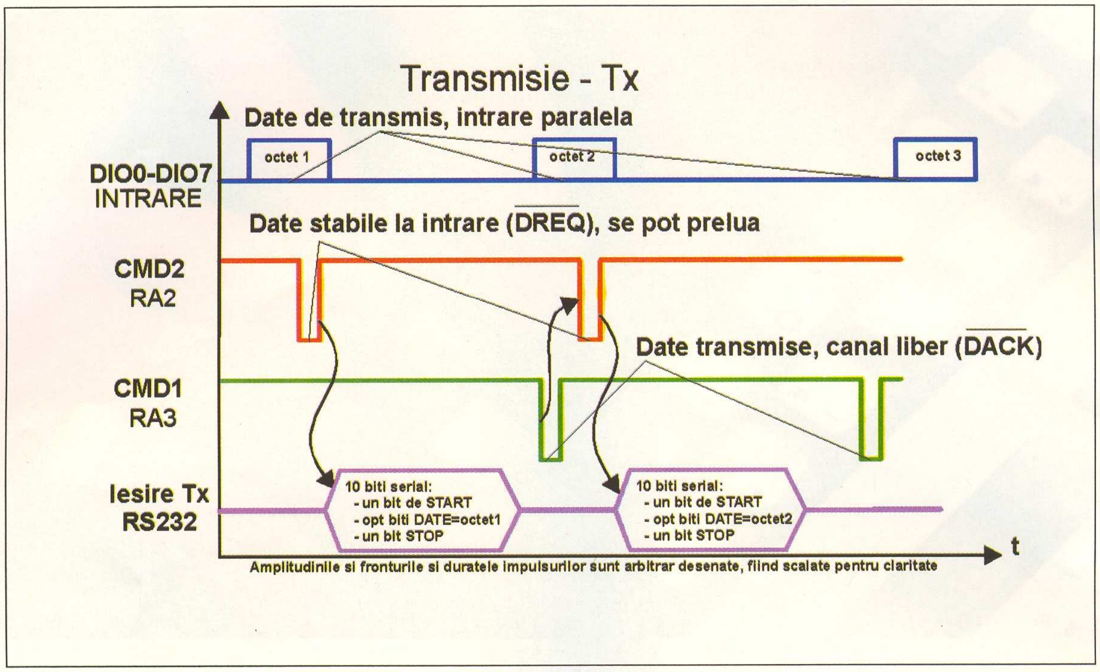


Interfață asincronă pentru transfer de date

Până la răspândirea microprocesoarelor, microcontrollerelor (mC), a memoriilor de mari dimensiuni și a ariilor logice programabile, fabricanții de circuite LSI numerice ofereau diferite funcțiuni speciale într-o capsulă de circuit integrat.

Una dintre aceste funcțiuni de uz general este modulul universal de transfer asincron de date (UART-Universal Asyncronous Receiver - Transmitter). Pe scurt, modul de funcționare implică un circuit emițător și un circuit receptor, între cele două aflându-se mediul de transmisie serială (fir, radio, optic) și impune transferul unui caracter, disponibil în format paralel, pe o linie serială. Acest lucru este valabil pentru transmisie simplex (unidirecțională), dar adăugând încă două fire și încă





două circuite transmisia poate fi semiduplex (în ambele sensuri, bidirecțională, dar nu în același timp) sau duplex (bidirecțională, cu emisie și recepție cvasi-simultane). Transferul de date este condiționat și de posibilitatea utilizatorilor respectivelor date de a le face disponibile, respectiv a le prelua în timp util.

Pentru un UART simplex, la emisie circuitul emițător preia caracterul, îl transformă într-un șir de biți, îi adaugă un bit de start la început și unul de stop la sfârșit și îl transmite pe linia serială. La recepție, după detectarea bitului de start, se deserializează biții care formează caracterul de date rezultând caracterul în format paralel, operația încheindu-se la primirea bitului de stop. De multe ori se mai adaugă, înaintea bitului de stop și un bit pentru verificarea corectitudinii transferului, denumit bit de paritate. De asemenea, pot exista mai mulți biți de start și de stop sau, pentru a permite nu numai detecția erorilor, ci și corecția acestora, locul bitului de paritate poate fi luat de un grup de biți.

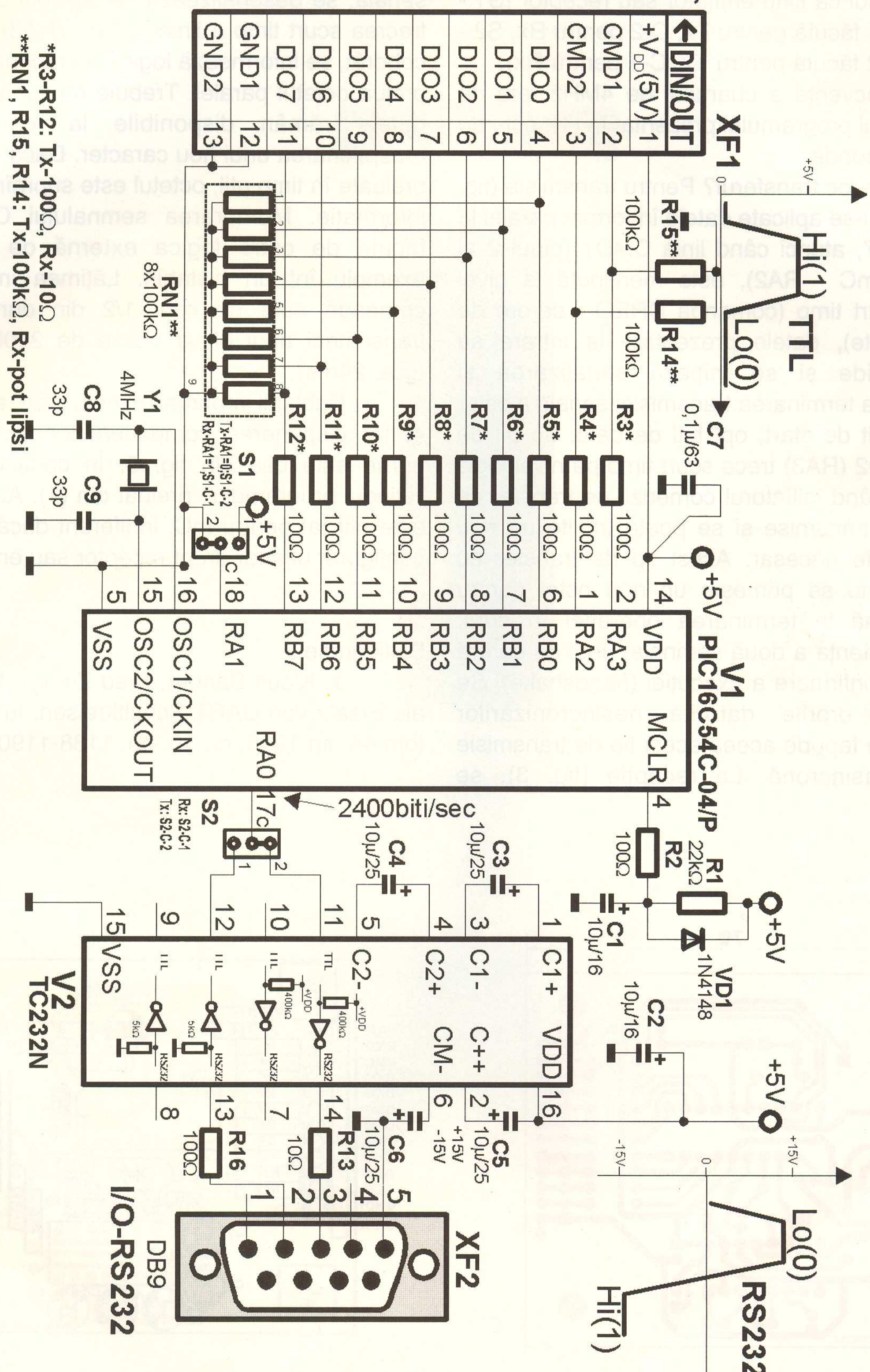
Pentru multe aplicații circuitele programabile care pot funcționa ca UART (inclusiv pentru protocoale complexe), cum ar fi 8251, Z80-SIO sunt mai greu de utilizat și scumpe. Dacă dorim doar un UART simplu, un bun exemplu îl reprezintă circuitul AY-3-1015, astăzi greu de găsit, dar care, într-o anumită perioadă era larg utilizat. Este adevărat, astăzi există microcontrollere care incorporează cel puțin un UART, pe lângă facilitățile de transmisie pe o linie serială locală de tip SPI, I2C, MICROWIRE etc.

O soluție simplă, prezentată în (1), permite, prin adăugarea unui software specific, simularea unui UART de tipul AY-3-1015, utilizând câteva componente și un mC ieftin, fără UART propriu.

Față de articolul din Funkamateur, descris în (1), am preferat construirea unei scheme unice, care să permită, cu același hardware, atât transmiterea cât și recepționarea datelor, în funcție de preselectarea (prin intermediul a două ștrapuri de tip jumper de calculator) tipului dorit. Schema modulului UART este cea din fig. 1 și asigură transferul pe o linie serială compatibilă RS232, utilizând translatoare de nivel specializate, ceea ce permite utilizarea pentru modul doar a unei singure surse de tensiune de alimentare. Evident, pentru o comunicație completă sunt necesare două astfel de module, unul configurat ca emițător și unul ca receptor. Modulul folosește câteva componente pasive, un mC de tip PIC16C54 (V1), programabil doar o singură dată (OTP - este mai ieftin decît cel cu EPROM, care poate fi reprogramat), un cuarț de 4MHz și circuitul de translatare de nivel TTL/RS232, TC232N (V2). Interfațarea datelor paralel se face cu un header-baretă cu 13 poli de tip fișă (XF1), pentru comunicația serială utilizându-se un conector de tip D cu 9 pini, de tip fișă (XF2), de implantare pe cablaj.

Intrările mC sunt protejate la modulul Tx prin rezistoarele R3-R12, R14,R15 și rețeaua rezistivă RN1. R1, R2, C1, VD1 asigură inițializarea

INTRARE/IESIRE DATE FORMAT PARALEL, nivel TTL



IESIRE/INTRARE DATE FORMAT SERIAL, nivel RS232

procesorului la aplicarea alimentării. Ștrapurile S1, S2 identifică modulul ca fiind emițător sau receptor (S1 - conexiunea C-1 făcută pentru Tx, C-2 pentru Rx, S2 - conexiunea C-2 făcută pentru Tx, C-1 pentru Rx).

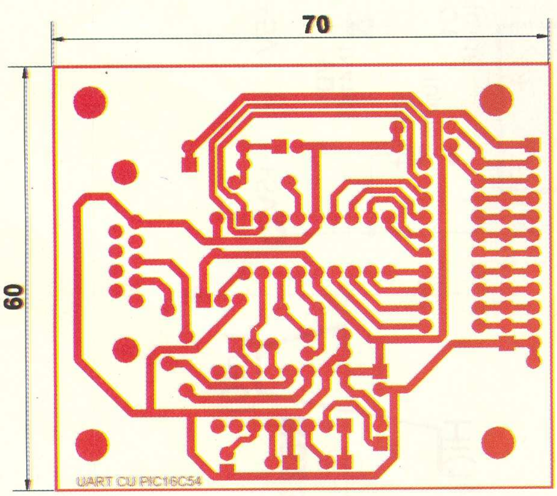
La o frecvență a cuarțului de 4MHz rata de transfer, în cazul programului prezentat în (1), este de 2400 biți pe secundă.

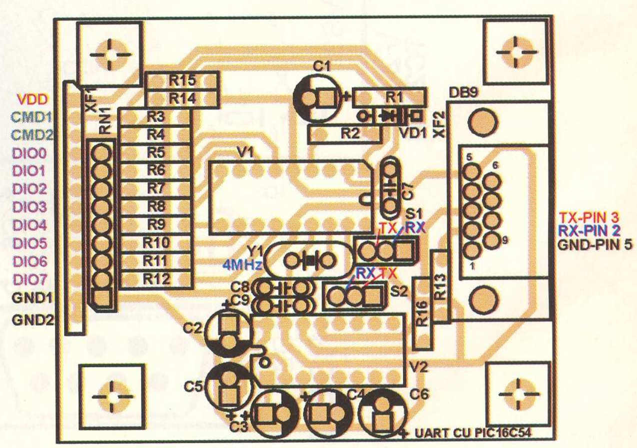
Cum are loc transferul? Pentru transmisie (fig. 2) considerându-se aplicate datele în format paralel la intrările DI0-DI7, atunci când linia CMD1 (pinul 2 al portului A al mC - RA2), este menținută la nivel coborât un scurt timp (comandă DREQ - cerere de transmitere date), datele prezentate la intrare se consideră valide și se inițiază serializarea și transmiterea. La terminarea transmisiei seriale a celor zece biți (un bit de start, opt biți de date, un bit de stop) linia CMD2 (RA3) trece scurt timp pe nivel logic coborât, informând inițiatorul comenzii de transfer că datele au fost transmise și se poate trimite un nou octet, dacă este necesar. Acest tip de transfer cu interblocare - nu se primește un nou octet pentru transmisie până la terminarea operației în curs, presupune existența a două semnale: unul de cerere și celălalt de confirmare a execuției (handshake). Se previn astfel erorile datorită nesincronizărilor semnalelor - de fapt de aceea acest tip de transmisie este numită asincronă. La recepție (fig. 3), se așteaptă primirea unui caracter de start pe linia serială, se deserializează cei opt biți de date și prin trecrea scurt timp a liniei CMD1 (RA3) pe nivel logic coborât, se informează logica de recepție că se poate prelua octetul paralel. Trebuie menționat că, ulterior, datele rămân disponibile la ieșire, până la recepționarea unui nou caracter. Dacă datele nu sunt preluate în timp util, octetul este supraînscris cu noua informație. Memorarea semnalului CMD1 trebuie făcută de către logica externă de recepție (de exemplu într-un bistabil). Lățimea impulsurilor de comandă este de cca. 1/2 din durata necesară transmiterii unui bit la viteza de 2400 biți/secundă (cca. 24ms).

Cablajul imprimat, simplu strat, este cel din fig. 4, iar dispunerea componentelor și conectarea la borne este cea din fig. 5. În continuare se arată listingul programului, preluat din (1). Același program este utilizat pentru mC, indiferent dacă modulul este configurat ulterior drept receptor sau emițător.

Bibliografie

1. Klaus Sander, Fred Ziebell, Der PIC16C5x als Ersatz von UART-Schaltkreisen, în Funkamateur, tom 44, an 1995, nr. 10, pp. 1188-1190.





CAPACIMETRU DIGITAL PORTABIL DVM 6013

Modelul DVM 6013 oferă precizie ridicată la testarea condensatoarelor utilizate in cele mai diverse puncte de lucru: laboratoare, ateliere de productie și service, școli. Echipat cu un afișaj tip LCD de 3 1/2 digiți, aparatul permite o citire directă și rapidă a informației.



Caracteristicile care conferă calitățile sus-menționate sunt următoarele:

- numarul domeniilor de măsură: 9 ;
- domeniul global de măsură: 200pF... 20mF;
- reglaj extern pentru indicația de zero a aparatului;
- alimentare: 9V cu baterie tip NEDA 1604 sau 6F22 006P;
- indicarea stării de ,,baterie descărcată";
- valoarea de vârf a tensiunii de excitație: 2,8V;
- clasa de precizie: - 0,5% pentru domeniile 200pF... 200F;
  - 1% pentru domeniul 2000F;
  - 2% pentru domeniul 20mF;
- rezolutie : 0,1 pF pentru domeniul 200pF;

Se impun unele precizări referitoare la situațiile mai frecvent întâlnite in procesul de măsurare al condensatoarelor:

a. pentru componentele nemarcate, se utilizează inițial domeniul de 200pF.

La apariția indicației ,,1"(depășire domeniu) , se comută pe un domeniu superior până la afișarea valorii;

b. pentru un condensator care prezintă scurtcircuit, indicația ,,1" este permanenta, indiferent de domeniul selectat; similar, valoarea ,,0.00" este afișată pentru condensator întrerupt;

c. măsurarea corecta a unor valori reduse de capacități se va realiza cu fire de lungime cât mai redusă posibil;

d. condensatoarele pot prezenta toleranțe importante. Dacă valoarea afișată diferă de cea marcată și se încadrează in limitele de toleranță, componenta este funcțională;

e. dacă nu apar nici una din situațiile mentionate la ,,b", dar prin comutarea domeniului de măsură valorile afișate diferă semnificativ, condensatorul este defect.

Urmare din pagina 36

Generalități

În toate schemele prezentate, valoarea condensatoarelor de decuplare (CF) nu a fost indicată. Aceste capacități sunt de tipul multistrat și pot avea mărimea cuprinsă în limitele 47-100nF.

Ștrapurile însemnate cu linii punctate (*figura 6*) se vor face cu conductor izolat cu diametrul de 0,5mm. Întâi se vor realiza toate ștrapurile și, după aceea, vor fi montate componentele electronice.

În *figura 5* este prezentat desenul cablajul imprimat la scara 1:, iar în *figura 6* - modul de amplasare al componentelor.

Cum se specifica la început, aparatul funcționează corect cu o tensiune de alimentare cu valoarea cuprinsă în limitele 12-15V. Se recomandă a folosi o sursă stabilizată (și bine filtrată) de 13,8V.

Emițătorul are conectat la ieșire un circuit acordat, format din L18C52 care, în cazul întreruperii accidentale a antenei, reduce curentul consumat de tranzistorul final T18 cu până la 40%. În acest mod se realizează o "protecție" a etajului final în cazul lipsei sarcinii (antenei). Acest lucru nu este valabil pentru cazul de scurtcircuit la borna de ieșire (antenă).

În numărul 11/2000 al revistei noastre (pag. 26-27) a fost prezentat un montaj, receptor MF-UUS, realizat cu circuitul integrat MC3356 și care folosește un cristal indicat cu valoarea 97,8MHz. De fapt frecvența proprie de rezonanță a acestuia este de 19,56MHz (97,8:5). Cei care au răspuns, la timpul respectiv, la chestionarul de la pagina 27 au primit gratuit un exemplar al acestui receptor din partea firmei Conex Electronic. Cristalul cu frecvența de 19,66 poate fi procurat din magazinul Conex Electronic. Toate rezistoarele sunt de 0,25W.

conex club

Editor

SC CONEX ELECTRONIC SRL
J40/8557/1991

Director
Constantin Mihalache

Responsabil vânzări
Gilda Ștefan

REDACȚIA

Redactor șef
Ilie Mihăescu

Redactori
Marian Dobre
Cătălin Opincaru
George Pintilie

Prezentare artistică și Tehnoredactare
Georgiana Sfetcu
Traian Mândrea

Secretariat
Georgiana Sfetcu

Revista Conex Club face parte din categoria Publicațiilor Culturale conform deciziei 1972 din 25 octombrie 1999 a Ministerului Culturii.

Adresa redacției
Str. Maica Domnului, nr. 48, sector 2, București
Tel.: 242.22.06
242.77.66
Fax: 242.09.79
E-mail:conexel@isp.acorp.ro

Tiparul
Imprimeriile Media Pro București

ISSN 1454 - 7708

PLĂCI TEST PERTINAX

Cod 950
50 x 100mm
30 000 lei

Cod 7891
160 x 100mm
80 000 lei

Cod 951
200 x 100mm
100 000 lei

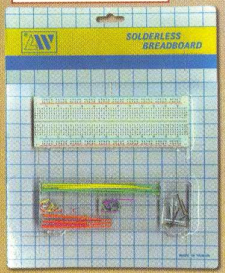
Cod 5268
50 x 100mm
30 000 lei

Cod 7892
160 x 100mm
80 000 lei

Cod 7893
200 x 100mm
100 000 lei

PLĂCI TEST CU SOCLURI

Cod 5269
385 000 lei



Cod 5270
1 255 000 lei



STECLOTEXTOLIT SIMPLU PLACAT

Cod 960
120 x 80mm
27 000 lei

Cod 963
200 x 100mm
55 000 lei

Cod 964
200 x 160mm
80 000 lei

Cod 965
300 x 200mm
155 000 lei

STECLOTEXTOLIT DUBLU PLACAT

Cod 958
160 x 100mm
60 000 lei

Cod 959
300 x 200mm
210 000 lei

PLACĂ PERTINAX TEST NEPLACATĂ

Cod 952
100 x 100mm
30 000 lei

Cod 953
100 x 160mm
40 000 lei

Cod 955
500 x 100mm
100 000 lei

SISTEME DE DEPOZITARE

FORMATE DIN PANOURI ȘI SCAFE

